Beiträge

zur

Anatomie und Entwicklungsgeschichte

der

Geschlechtsorgane.

I.

Zur Entwicklung des Urogenitalsystems beim Kaninchen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medicinischen Doctorwürde

vorgelegt

der hohen medicinischen Facultät

der

UNIVERSITÄT BASEL

von

THEODOR EGLI,

aus Küsnacht (Zürich),

pract. Arzt, vormals Assistenzarzt der geburtshülflichen Klinik in Basel.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. C. E. E. Hoffmann.

Zürich,

Druck von Zürcher & Furrer.

1876.

Beiträge

zur

Anatomie und Entwicklungsgeschichte

der

Geschlechtsorgane.

I.

Zur Entwicklung des Urogenitalsystems beim Kaninchen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medicinischen Doctorwürde

vorgelegt

der hohen medicinischen Facultät

der

UNIVERSITÄT BASEL

von

THEODOR EGLI,

aus Küsnacht (Zürich),

pract. Arzt, vormals Assistenzarzt der geburtshülflichen Klinik in Basel.

Genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. C. E. E. Hoffmann.

Zürich,

Druck von Zürcher & Furrer.

1876.

ACAD.
LUGD. BAT.
BIBL.

Vorwort.

Im Frühjahr 1875 wählte ich mir, s. Z. von Prof. Eberth in Zürich darauf aufmerksam gemacht, zum Thema einer Arbeit die senilen Veränderungen des Eierstocks. Bei der Durchsicht der Litteratur über dieses Organ drängte sich mir aber bald die Ueberzeugung auf, dass ich mir vorerst selbstständig eine Meinung bilden müsse über das Verhalten des normalen geschlechtsthätigen Eierstocks, an welches sich eine Schilderung des senilen Organes nothwendig anschliessen musste. Denn auch über die wichtigsten hier in Betracht kommenden Punkte, die Bildung des Follikels überhaupt und die Rückbildung des geplatzten und ungeplatzten Follikels, sind die Angaben der Autoren unvollständig oder widersprechend. Eines brachte das Andere und so kam es, dass ich meine ganze freie Zeit seither auf die Sammlung und Untersuchung eines sehr reichlichen einschlägigen Materiales verwandt habe. Zu Beidem wurde mir in meiner Stellung als Arzt am Bürgerspital Basel durch das liberalste Entgegenkommen der Herren Professoren und meiner Collegen und durch die vortreffliche Ausstattung der dortigen Universitäts-Institute ausgiebige Gelegenheit geboten. Einige Tausend mikroskopische Präparate, eine grosse Zahl von Zeichnungen und einige Bogen Manuscript sind das Resultat der auf das Thema verwandten

Bemühungen. Um auf Grund der neuesten Angaben von Waldeyer eine Anschauung von der frühesten embryonalen Entwicklung des Eierstockes zu gewinnen, habe ich in den letzten Monaten noch eine Serie von Kaninchenembryonen auf diesen Punkt untersucht.

Folgende Arbeit, welche ich der Universität Basel als Dissertation vorlege, ist als erster Theil der Darstellung der erwähnten Untersuchungen zu betrachten.

Mai 1876.

Der Verfasser.

I.

Geschichtliches.

Die gemeinschaftliche embryonale Anlage der innern Geschlechtsorgane und der Niere ist der Wolff'sche Körper (im weitern Sinne), ein paariges drüsiges Organ, welches in Spindelform beiderseits dem Mesenterium entlang, zum kleinern Theile in die hintere Rumpfwand eingesenkt, zum grössern Theile frei in die Peritonealhöhle hineinragend, von der Zwerchfellanlage bis in das Becken herab sich erstreckt. Zur Zeit seiner höchsten Ausbildung begreift das Organ folgende Theile in sich:

1) Die Urniere (Wolff'scher Körper im engern Sinne), bestehend aus dem Wolff'schen Gange (Urnierengange), den Wolff'schen Querkanälchen (Urnierenkanälchen) und den Malpighi'schen Blutgefässknäueln.

Der Wolff'sche Gang, der gemeinschaftliche Ausführungsgang der Urnierenkanälchen, verläuft oberflächlich an der lateralen Seite der Urniere deren ganzen Länge entlang, beginnt am vordern Ende blind, verlässt am hintern Ende die Urniere, um in einer ihn tragenden Leiste, welche die Grundlage des Genitalstranges darstellt, zur Allantois zu gelangen und in letztere auszumünden.

Die Wolff'schen Querkanälchen beginnen im innern Abschnitte der Urniere mit weitem Lumen, wenden sich unter zahlreichen Windungen, welche ganz den untern-

äussern Abschnitt der Urniere einnehmen, erst nach oben, dann unter stetiger Verengerung ihres Lumens in einem nach oben convexen Bogen nach aussen-hinten, um schliesslich in regelmässigen Abständen, wie die Fiedern einer einseitig gefiederten Feder, sich mit dem Wolff'schen Gange zu vereinigen.

Wolff'scher Gang und Wolff'sche Querkanälchen sind mit Cylinderepithel ausgekleidet, das sich im gewundenen Theile der Querkanälchen durch seine Mächtigkeit und ein eigenthümlich gelbkörniges Aussehen bemerkbar macht, während es im Verbindungsstück der Kanälchen mit dem Wolff'schen Gange und in diesem selbst niedrig, nahezu cubisch ist.

Die Malpighi'schen Blutgefässknäuel nehmen einen grossen Theil, das innere-obere Drittel der Masse der Urniere in Anspruch. Zwar grösser als die Glomeruli der wahren bleibenden Niere und meist von länglicher ovaler Form, stehen sie doch zu den Wolff'schen Querkanälchen ziemlich genau in derselben Beziehung, wie die Glomeruli der Niere zu den Nierenkanälchen. Sie stülpen den Grund der flaschenförmig erweiterten blinden Enden der Querkanälchen vor sich her in das Lumen der letzteren zurück. Das Epithel des eingestülpten Stücks der Kanalwand atrophirt sodann, und der Glomerulus tritt, nur noch durch eine zarte Membran vom Lumen des Querkanälchens getrennt, mit diesem in directen Filtrations- und Diffusionsverkehr.

Jacobson [1]) hat schon nachgewiesen, dass die Allantois, in welche, wie schon gesagt, die Urnierengänge münden, Harnsäure enthält.

[1]) Jacobson, Die Oken'schen Körper oder die Primordialnieren. Kopenhagen, 1830.

Die Glomeruli sitzen kurzen Arterienstämmchen auf, welche direct von der Aorta hinter einander abgehen. Das venöse Blut sammelt sich in einer nach aussen von der Aorta über dem innern Abschnitte der Urniere gelegenen Vene (Cardinalvene).

2) Eine erhabene Leiste, welche mit breiter Basis der dem Mesenterium zugekehrten Fläche der Urniere aufliegt. Sie ist auf dem Querschnitte halbmondförmig, erreicht nicht ganz die Länge der Urniere, ihre Enden verlieren sich mehr oder weniger rasch in der Oberfläche der letztern. Von der ihr zunächst stehenden Masse der Malpighi'schen Gefässknäuel ist die Leiste durch mehr oder weniger Zwischensubstanz gesondert. Diese Zwischensubstanz ist der Träger feiner Blutgefässzweige, welche, den die genannten Glomeruli der Urniere tragenden Arterienstämmchen entspringend, in die mediale Leiste vordringen.

3) Den Müller'schen Gang, ein zweiter langer Kanal, welcher in einer niedrigen schmalen Leiste auf der lateralen Fläche der Urniere mit dem Wolff'schen Gange von vorn nach hinten zieht, vorn offen ist und hinten, wie der Wolff'sche Gang, in den Stiel der Allantois mündet. Der Müller'sche Gang hält sich in seinem Verlaufe immer streng an den Wolff'schen Gang, ist jedoch von diesem an seinem hohen Cylinderepithel und engen Lumen leicht unterscheidbar.

4) Eine Organanlage, welche zwar auf den ersten Blick scheinbar in keiner directen Beziehung zur Urniere steht, indem sie durch lockeres embryonales Bindegewebe von dieser getrennt erscheint, dennoch aber einen integrirenden Bestandtheil vom System des Wolff'schen Körpers bildet. Diese Anlage liegt über den hintern zwei Dritteln

der Urniere in die hintere Rumpfwand eingebettet. Ihre Grundlage bilden ein längs verlaufender gestreckter Kanal und kurze kolbige blinde Querdärmchen, welche radiär vom erstern nach oben und nach aussen abgehen. Um diese liegen indifferente Blastemzellen dicht gedrängt, so dass die Anlage als längliches ovales Körperchen mit der Präparirnadel von der Umgebung herausgelöst werden kann.

Die Beziehungen der genannten Theile des Wolff'schen Körpers zu den Theilen der bleibenden Geschlechtsorgane sind folgende: Nachdem die Urnieren kurze Zeit als harnbereitende Organe des Embryos functionirt haben, bilden sich deren Querkanälchen beim männlichen Geschlechte zur Epididymis (vasa efferentia, vasa aberrantia und Parepididymis, Henle[1]) aus; beim weiblichen Geschlechte atrophiren sie zum Parovarium[2]) (Rosenmüller'schen Organ[3]). Der Wolff'sche Gang entwickelt sich beim männlichen Geschlecht zum vas deferens, dagegen atrophirt er beim weiblichen Geschlechte und ist ein Rest desselben bei Wiederkäuern als Gartner'scher Kanal[4]) noch vorhanden. Die Malpighi'schen Glomeruli der Urniere veröden. Die Leiste an der medialen Seite des Wolff'schen Körpers stellt für beide Geschlechter die Anlage der Geschlechtsdrüse dar. Der Müller'sche Gang atrophirt beim männlichen Geschlechte, Reste desselben

---

[1]) Henle, Handbuch der syst. Anatomie des Menschen. II. Bd. p. 342 u. 364.

[2]) Kobelt, Der Nebeneierstock des Weibes. Heidelberg, 1847.

[3]) Rosenmüller, Quaedam des ovariis embryonum et foetuum humanorum. Lipsiae, 1802.

[4]) Gartner, Anatomisk Beskrivelse over et ved nogle Dyr-Arters Uterus undersögt glandulöst organ etc. Kjobenhavn, 1822.

sind einerseits die vesicula prostatica, anderseits die gestielte Hydatide am Kopf des Nebenhodens; beim weiblichen Geschlechte entwickelt der Müller'sche Gang sich zu Eileiter, Gebärmutter und Scheide. Die unter 4) erwähnte Anlage ist die Anlage der bleibenden Niere.

In der Reihenfolge des ersten Auftretens der Bestandtheile vom Wolff'schen Körper betrachtet, darf der Wolff'sche Gang als Uranlage aller aufgefasst werden: er tritt zuerst auf, dann folgen nach einander die Querkanälchen, die Malpighi'schen Gefässknäuel, die Leiste für die Geschlechtsdrüse, die Nierenanlage und der Müller'sche Gang.

Selbstverständlich konnten die rein morphologischen Verhältnisse des Wolff'schen Körpers der bewundernswerthen Schärfe der Beobachtung eines Wolff, Pander und v. Baer nicht verborgen bleiben. Die richtige Deutung der Beziehungen von einzelnen Theilen des Wolff'schen Körpers zum bleibenden Urogenitalsysteme war aber erst Rathke und J. Müller vorbehalten. Und dass der Einblick in das erste Werden jener, wie überhaupt aller Theile des Thierleibes erst in die neueste Zeit, in die Zeit nach Schwann und in die Zeit einer höchst vorgeschrittenen microscopischen Technik fallen konnte, liegt auf der Hand. Auf eine genauere Ausführung dieser allgemeinen Sätze, d. h. auf eine ausführliche geschichtliche Darstellung der Forschungen über die embryonale Entwicklung der innern Geschlechtsorgane darf ich, um Wiederholung zu vermeiden, verzichten: in Bezug auf die Geschichte älterer Forschungen verweise ich auf Valentin[1]) und Bornhaupt[2]), die neuern Forschungen finden sich gebührend

[1]) Valentin, Handbuch der Entwicklungsgeschichte. Berlin, 1835.

[2]) Bornhaupt, Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Riga, 1867.

berücksichtigt durch Waldeyer[1]). Dagegen ist eine Wiedergabe der neuesten Anschauungen in diesem Gebiete als Anhaltspunkte für die Kritik eigener Untersuchungen unerlässlich.

Die erste Spur des Wolff'schen Ganges, beziehungsweise des Harn- und Geschlechtsapparates, sah man in einem soliden Zellenstrange, welcher frei unter dem Hornblatte in einer Rinne des mittleren Blattes zwischen der Urwirbelreihe und der oberen Seitenplatte liegt. Remak[2]), der ihn zuerst sah, Kölliker[3]), Dursy[4]), Bornhaupt[5]) und His[6]) stellen den genannten Strang in gleicher Weise dar. Er soll sich dann in das mittlere Keimblatt auf die Remak'sche Mittelplatte herabsenken und zum Wolff'schen Gange gehöhlt werden. Remak leitet denselben, seiner Lage entsprechend, vom mittleren Keimblatte ab, trotz des Widerspruches, in welchen er sich dadurch mit seiner Keimblattlehre versetzt, nach welcher wahre Drüsen, also auch die Geschlechtsdrüsen, nur in dem Hornblatte oder in dem Darmdrüsenblatte ihre Keimstätte finden können. His[7]), bestrebt, diesen Widerspruch zu lösen, war der Erste, der in der Erforschung des Ursprunges vom Wolff'schen Gange weiter zurückgriff. Er glaubte den erwähnten

---

[1]) Waldeyer, Eierstock und Ei. Leipzig 1870.

[2]) Remak, Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin, 1855.

[3]) Kölliker, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig, 1861.

[4]) Dursy, Der Primitivstreif des Hühnchens. Lahr, 1866.

[5]) l. c.

[6]) His, Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes. Leipzig, 1868.

[7]) His, Beobachtungen über den Bau des Säugethiereierstocks. Max Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie. I. Bd., 1865.

Zellenstrang durch Einstülpung und Abschnürung vom obern Keimblatte her entstanden, und Hensen[1]) wollte diesen Vorgang direct nachgewiesen haben. His hat aber diese Ansicht wieder verlassen und führt jetzt — d. h. schon in seiner bewundernswerthen Monographie und neuestens in »Unsere Körperform« — den Urnierengang auf eine seitliche Zellwucherung der Urwirbelkerne zurück. Waldeyer[2]) bestätigt das Vorhandensein des oben erwähnten Zellenstranges, aber derselbe ist nach ihm niemals frei, sondern stets in continuirlicher Verbindung mit der Zellenmasse der (Waldeyer'schen, s. u.) Mittelplatten. Genauer gesagt ist nach Waldeyer die erste zur Bildung des Wolff'schen Ganges führende Erscheinung sichtbar in einer Leiste (Urogenitalhügel, W.), welche von dem horizontalen Theile der Mittelplatte, W. aus in der Rinne zwischen den Urwirbeln (Urwirbelecke, W.) und der obern Seitenplatte (Seitenplattenwölbung, W.) gegen das obere Grenzblatt wuchert. Dadurch entsteht eine Furche zwischen Urnierenhügel und Seitenplattenwölbung. Die Furche vertieft sich, die Kuppe des Urnierenhügels neigt sich gegen die Seitenplattenwölbung, verschmilzt mit ihr und wandelt jene Furche in einen Hohlgang um, und der Wolff'sche Gang ist hergestellt. Durch eine allseitig, aber vorwiegend auf der Seite gegen das obere Grenzblatt stattfindende Zellwucherung, welche Waldeyer von den Urwirbelkernen auszugehen scheint, kommt der Gang dahin, wo er von den meisten Autoren zuerst gesehen worden

---

[1]) Hensen, Embryologische Mittheilung in Max Schultze's Archiv für microscop. Anatomie. III. Bd., 1867.

[2]) l. c.

ist, in den verticalen Theil der Seitenplatten W. zu liegen. *)

Waldeyer stimmt His bei in der Annahme einer vierten — ausser den bekannten drei Blättern — embryonalen Uranlage, des Axenstranges, His. Beide Forscher sind ferner einig darin, dass die Hauptmasse des Axenstranges vom obern Grenzblatte herstammt. Nach His nun bildet, wie oben schon gesagt, ein seitlicher Fortsatz des Axenstranges zunächst die Urwirbelkerne und weiterhin die Anlage des Urnierenganges. Nach Waldeyer liefert eine vom Axenstrange seitlich ausgehende Zellwucherung hauptsächlich die Urwirbelplatten und seine Mittelplatten. In allerletzter Instanz ist also die Anlage des Urogenitalapparates auf das obere Keimblatt zurückzuführen und damit der frühere Widerspruch in der Remak'schen Ableitung gehoben. Die Vereinigung der Namen His und Waldeyer verbürgt die Richtigkeit jener Annahme. **)

Schliesslich sei noch bemerkt, dass Romiti [1]) den Wolff'schen Gang des Hühnchens aus einer Ausstül-

---

*) Anmerkung. Nach Kölliker's neuester Darstellung (Entwicklungsgeschichte, erste Hälfte, 1876) entsteht der Urnierengang durch Abschnürung von den Seitenplatten in Form einer Zellenmasse, welche sich da, wo die Seitenplatten an die Urwirbel angrenzen, auf dem Querschnitt warzenförmig erhebt.

**) Anmerk. Neuestens ist nach Kölliker (Entwicklungsgeschichte, 1876) „das mittlere Keimblatt des Hühnchens ganz und gar ein Erzeugniss des äusseren Keimblattes".

[1]) Romiti, Ueber den Bau und die Entwicklung des Eierstockes und des Wolff'schen Ganges; Max Schultze's Archiv, Bd. X. 1873. Vergleiche: Rosenberg, A., Untersuchungen über die Entwicklung der Teleostierniere. Diss., Dorpat 1867, und Goette, Untersuchungen über die Entwicklung des Bombinator igneus; Max Schultze's Archiv, Bd. V. 1869.

pung und Abschnürung der Pleuroperitonealhöhle hervorgehen lässt.

Nach Bornhaupt[1]), His[2]) u. A. entstehen die Wolff'schen Querkanälchen unabhängig vom Wolff'schen Gange aus rundlichen Zellengruppen, welche in einer Reihe an der Innenseite des Wolff'schen Ganges hintereinander liegen. Nach His sind sie ebenfalls von den Urwirbelkernen abzuleiten. Später erst treten dann jene Zellengruppen entweder durch solide oder bereits hohle Sprossen mit dem Wolff'schen Gange in Verbindung. Schon Remak[3]) hatte die Zellengruppen gesehen, war aber im Zweifel darüber, ob sie die Anlagen der Drüsenkanälchen oder der Malpighi'schen Gefässknäuel seien. Kölliker[4]) spricht sich nicht bestimmt über diesen Punkt aus. Bornhaupt[5]) betont mit aller Entschiedenheit die selbstständige Entwicklung der Querkanälchen aus den besagten Zellengruppen. Im Gegensatz hiezu entstehen nach Waldeyer[6]) die Querkanälchen durch Hohlsprossenbildung vom Wolff'schen Gange aus; jene Zellengruppen sind nach ihm die Anlagen der Malpighi'schen Glomeruli. *)

---

[1]) l. c.

[2]) Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes.

[3]) l. c.

[4]) Entwicklungsgesch., 1861.

[5]) l. c.

[6]) l. c.

*) Anmerk. In der neuen Auflage seiner Entwicklungsgeschichte (1876) äussert sich Kölliker über die Entstehung der Urnierenkanälchen folgendermaassen: „Um es kurz zu sagen entstehen die Urnieren von der Bauchhöhle aus als Wucherungen der Mittelplatten, welche unterhalb der Urnierengänge, zwischen denselben und den Aorten, gegen die Seitentheile der Urwirbel sich entwickeln und bis an dieselben heranreichen. Diese Urnierenschläuche besitzen

Was die Entwicklung der Malpighi'schen Gefässknäuel betrifft, so entstehen sie nach Remak, der sich zuerst genauer darüber ausgesprochen hat, aus einer zweiten Reihe von rundlichen Zellengruppen, welche nach innen von der eben erwähnten, die Anlage der Urnierenkanälchen darstellenden Reihe liegt. Kölliker hat sich bestimmt in gleichem Sinne ausgesprochen. Nach His können, seiner Darstellung der Entwicklung des Gefässsystems gemäss, die Malpighi'schen Glomeruli nur durch Sprossung von den Aorten her sich bilden. Waldeyer hält, wie schon gesagt, jene erste Reihe rundlicher Zellengruppen des Entschiedensten für die Anlagen der Glomeruli.

Die Angaben früherer Forscher über die embryonale Entwicklung der Geschlechtsdrüsen lauten im Allgemeinen kurz dahin, dass Hode und Eierstock aus einer gleichbeschaffenen Blastemmasse, der oben angeführten Leiste an der medialen Seite des Wolff'schen Körpers hervorgehen. Ein Theil der Blastenzellen differenzirt sich einfach, im

---

Keulen- oder Kolbenform und münden durch schwer zu erkennende, rundliche, leicht erweiterte Oeffnungen in die Bauchhöhle, während ihre innere Höhlung sehr eng ist und nur in günstigen Fällen deutlicher zur Anschauung kommt (pag. 199). Nachdem die Urnierenschläuche eine Zeit lang bestanden haben, setzen sie sich mit dem Urnierengange in Verbindung und stellen dann S-förmig gebogene Gebilde dar, die immer noch mit der Mittelplatte zusammenhängen und auch noch eine Mündung besitzen und die erste Anlage der Urniere darstellen ..... Bei (Hühner-) Embryonen des vierten Tages mit gut entwickelten Extremitäten haben die Urnierenanlagen bereits von den Mittelplatten sich gelöst und lassen keine Spur der früheren Mündungen mehr erkennen. Um diese Zeit gehen von dem stärker gewordenen Urnierengange von Stelle zu Stelle hohle Gänge aus, die nach kurzem Verlaufe zu der Anlage eines Malpighi'schen Glomerulus führen, an der deutlich ein eingestülptes Epithelialrohr von einem äusseren Blastemzapfen zu unterscheiden ist" (pag. 200).

einen Fall zu Drüsenzellen des Eierstocks, im andern Falle zu Drüsenzellen des Hodens. Nach Valentin[1]) und Remak[2]) sollen Eierstock- und Hodenanlage im Baue einer tubulösen Drüse vollkommen mit einander übereinstimmen und beim Hoden die Röhren sich zu Hodenkanälchen entwickeln, beim Eierstock in der Follikelbildung aufgehen.

His ist der erste Forscher, welcher genauer auf die Entwicklung des Eierstocks eingeht. Nach ihm kommt die Leiste, aus welcher der Eierstock hervorgeht, folgendermassen zu Stande. Ein an der medialen Seite des Wolff'schen Körpers gelegener Malpighi'scher Knäuel entwickelt sich stärker, als die anderen, und drängt ein Wolff'sches Kanälchen, welches denselben spangenartig umgibt, vor sich her. Die Epithelwand des Kanälchens, mit welcher der Knäuel zunächst in Berührung kommt, wird blass und abgeplattet, die abgekehrte Wand dagegen entwickelt sich stärker und aus einer Wucherung ihrer Zellen gehen die Stränge der Eizellen hervor, wie sie His in der elften bis zwölften Woche des Embryonallebens beim Menschen findet. Jener Glomerulus liefert das Stroma des Eierstockes; die Hülle dieses entpricht einem Theil der Umgrenzung des Wolff'schen Körpers.

Eingehendere Angaben, welche sich in der Folge als bahnbrechend erwiesen haben, über die Genese der Sexualdrüsen verdanken wir dann im Besonderen Bornhaupt[3]). Die bewusste Blastemleiste kommt nach Bornhaupt zur Anschauung, indem der Wolff'sche Körper durch eine Längsfurche an seiner peritonealen Oberfläche in einen

[1]) l. c.
[2]) l. c.
[3]) l. c.

schmälern innern und einen breitern äussern Abschnitt getheilt wird. Der innere Abschnitt ist die Anlage der Blastemleiste. Auf ihr kommt es nun zunächst zu einer Verdickung ihres Peritonealüberzuges, theils durch Wucherung seiner ursprünglichen kleinen Zellen, theils dadurch, dass zwischen letztern viel grössere runde Zellen auftreten. Im Weitern sind auch im Innern der Leiste die grossen Zellen sichtbar und zwar zu rundlichen oder schlauchförmigen Gruppen vereinigt, deren Zusammenhang mit dem verdickten Epithel wahrscheinlich ist. Diese Zellengruppen werden zu Hodenkanälchen. Nachdem dann beim Hoden noch die Albuginea zwischen den Anlagen der Samenkanälchen und dem Peritonealüberzuge sich gebildet hat, erscheint auch die Anlage des Eierstockparenchyms. Es geschieht dies, indem das Peritonealepithel zapfenförmig senkrecht zur Oberfläche in die Blastemleiste hineinwuchert. Die zapfenförmigen Wucherungen entwickeln sich zu den Pflüger'schen Eischläuchen. Bornhaupt leitet also die keimbereitenden Anlagen für beide Geschlechter vom Peritonealepithel ab.

Sehr eingehend hat schliesslich Waldeyer die Entwicklung der Geschlechtsdrüsen, namentlich des Eierstocks bearbeitet. Der Mittelplatte W. ist oben schon Erwähnung gethan. Waldeyer versteht darunter nicht einfach das bogenförmige Verbindungsstück zwischen den Seitenplatten, wie Remak, sondern die gesammte Zellenmasse, welche den Raum zwischen Urwirbeln und Axenstrang, oberem Grenzblatt, unterem Grenzblatt und serösem Spaltraum ausfüllt und noch ein Stück weit auf die Seitenplatten übergeht. Diese Zellenmasse hat auf dem Querschnitte im Ganzen eine |– Gestalt, und Waldeyer theilt sie demnach in einen horizontalen und in einen vertikalen

Theil ein. Der horizontale Theil war die Anlage des Wolff'schen Ganges (s. o.); der vertikale, auf die Seitenplatten übergreifende und den Wolff'schen Gang auf der Seite des serösen Spaltraumes bedeckende Theil aber ist die Anlage der Geschlechtsdrüse (und des Müller'schen Ganges, s. u.). Die Zellen des vertikalen Theiles, anfangs vom unbestimmten Charakter embryonaler Bildungszellen überhaupt, nehmen zunächst eine kurzcylindrische epitheliale Form an und ordnen sich zu einem einschichtigen Stratum, welches demnach wenigstens die mediale Partie des serösen Spaltraumes auskleidet. Dieses Stratum nun — es ist dasselbe, welches die anderen Autoren Peritonealepithel nennen — atrophirt im Bereiche der Seitenplatten (regio lymphatica, W.); über dem Wolff'schen Gange (regio germinativa, W.), wo es von vornherein am dicksten ist (Geschlechtswall W.), wird es zum Waldeyer'schen Keimepithel. Durch Vermehrung des Zwischengewebes in der regio germinativa und die inzwischen aufgetretene Entwicklung der Querkanälchen des Wolff'schen Körpers erhebt sich der Geschlechtswall mehr und mehr zum freien Theile des Wolff'schen Körpers. Hiebei schwindet wiederum das Epithel auf der Höhe des Walles (Druckatrophie), auf den Abhängen aber entwickelt es sich um so stärker, so dass lateralwärts und medianwärts auf dem Wolff'schen Körper eine ausgesprochene Epithelverdickung vorhanden ist. Die laterale Verdickung ist die Anlage des Müller'schen Ganges, die mediale diejenige des Eierstockes. Die mediale Verdickung zeigt sich bei etwa der Hälfte der Embryonen ungemein deutlich ausgesprochen (Weibchen), bei andern ist sie schwächer entwickelt (Männchen). In ihr vereinzelt liegende grössere rundliche Zellen mit glänzenden Kernen sind die jüngsten

Eier. Diese treten also schon in der «offenen freien Epithellage» auf. Die weitere Entwicklung des Eierstocks besteht dann in einem gegenseitigen Sichdurchwachsen des wuchernden Keimepithels und des von der Urniere her vordringenden Zwischengewebes.

Den sichern Nachweis vom ersten Entstehen der Samenkanälchen konnte Waldeyer nicht führen. Auch die Anlage des Hodens hat ihr Keimepithel, jedoch in geringerer Entwicklung, als die des Eierstocks. Immerhin aber kommen jene als Eizellen aufgefassten grossen Zellen in demselben vor, so dass Waldeyer ein Stadium der embryonalen Geschlechtsentwicklung annimmt, in welchem ein wahrer Hermaphroditismus bestehen soll. Noch während des Vorhandenseins der medialen Epithelverdickung nämlich treten in der Tiefe der Hodenanlage, dem Wolff'schen Gange zunächst, die Saamenkanälchen in Form kurzer kanal- oder strangförmiger Zellencomplexe aus der übrigen Zellenmasse hervor. Später sieht man sie mit den (obern, kleinen) Kanälchen der Urniere in Verbindung. Waldeyer hält es demnach für das Wahrscheinlichste, dass die Samenkanälchen Sprossen der Kanälchen (vom Sexualtheil, W., s. u.) des Wolff'schen Körpers sind. — Seither haben über die Waldeyer'sche Darstellung der Beziehungen des Keimepithels zur Eierstockanlage sich geäussert Kapf[1]) in widersprechendem und Romiti[2]) in bestätigendem Sinne.

Betreffs der ersten Anlage der Niere war man nach den Angaben Remak's bis zum Erscheinen der Abhandlung von Kupffer[3]) über diesen Gegenstand der Meinung,

[1]) Kapf, Reichert's und Du-Bois Reymond's Archiv, 1872.

[2]) l. c.

[3]) Kupffer, C., Untersuchungen über die Entwicklung der Harn- und Geschlechtsorgane. Max Schultze's Archiv für mikroskop. Anatomie, I. Bd. 1865 und II. Bd. 1866.

dass dieselbe aus einer einfachen blindsackartigen Ausstülpung der Cloake, beziehungsweise der Allantois hervorgehe. Die Niere wurde demnach als Abkömmling des Darmdrüsenblattes betrachtet. Kupffer zeigte aber zuerst, dass der Nierenkanal, K. (Ureter) auf eine dorsale, nach vorn dringende Ausstülpung vom hintern Theile des Wolff'schen Ganges zurückzuführen ist, somit einen integrirenden Theil des Wolff'schen Körpers darstellt. Bornhaupt und Waldeyer bestätigen diese Angabe über den Ursprung des Nierenkanales. In Bezug jedoch auf die Entwicklung der Nierenkanälchen differiren die Meinungen. Nach Kupffer (wenigstens beim Schafsembryo) und Bornhaupt sollen die Nierenkanälchen selbstständig entstehen und nachträglich mit dem Nierenkanal in Verbindung treten; nach Waldeyer dagegen sind sie wiederum Hohlsprossen des Nierenkanales.

Bischoff[1]), Remak und Kölliker liessen den Müller'schen Gang gleichzeitig in seiner ganzen Länge aus einer leistenförmigen Verdickung des Peritonealüberzuges an der Aussenseite des Wolff'schen Körpers entstehen, vorn kolbig anschwellen und nachträglich daselbst eine Oeffnung bekommen. Ebenso Thiersch[2]); nur leitet letzterer jene Verdickung auf die Aussenwand des Wolff'schen Ganges zurück. Nach Dursy[3]) bildet sich der

---

[1]) Bischoff, Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. Leipzig 1842; und Entwicklungsgeschichte des Hundeeies, Braunschweig, 1845.

[2]) Thiersch, Bildungsfehler der Harn- und Geschlechtswerkzeuge eines Mannes. Illustrirte medic. Zeitung, 1852. I. Heft.

[3]) Dursy, E., Ueber den Bau der Urnieren des Menschen und der Säugethiere. Henle's und v. Pfeufer's Zeitschrift für rationelle Medicin. XXIII. Bd. 1865.

Müller'sche Gang ebenfalls aus einer Verdickung des Peritonealüberzuges; derselbe tritt aber nicht gleichzeitig in seiner ganzen Länge auf, sondern schrittweise von vorn nach hinten; vorn steht er Anfangs in Verbindung mit der Keimdrüse, löst sich aber nachträglich von ihr. His[1]) hatte früher den Müller'schen Gang (wie den Wolff'schen, s. o.) von einer Einstülpung des Hornblattes abgeleitet. Zur Zeit der Herausgabe seines grossen Werkes weiss er »für denselben keinen andern Ursprung anzugeben, als den gestreckten Urnierengang selbst, sei es, dass dieser Gang später seine Verbindung mit den Querkanälchen aufgibt, während letztere durch Anastomosen einen zweiten Gang bilden, sei es, dass er der Länge nach sich theilt.«

Die neuesten und beachtenswerthesten Untersuchungen über die erste Entwicklung des Müller'schen Ganges verdanken wir wieder Bornhaupt und Waldeyer und ferner Gasser[2]). Nach Bornhaupt entsteht der Müller'sche Gang, indem das Peritonealepithel am vordern Ende des Wolff'schen Körpers eine Falte bildet, welche sich zu einer nach hinten gerichteten trichterförmigen Höhle vertieft, deren solide Spitze dann zwischen Peritonealepithel und Wolff'schem Gange nach hinten weiter dringt. Eine auffallende Verdickung des Peritonealepithels nach aussen vom Müller'schen Gange weiss Bornhaupt nicht zu deuten.

Nach Waldeyer entwickelt sich der Müller'sche Gang, wie oben schon erwähnt, aus der lateralen Verdickung des Keimepithels, und zwar durch eine von vorn nach hinten schreitende Einstülpung und Abschnürung desselben. Die vordere Strecke der Einstülpung

[1]) Beobachtungen über den Bau des Säugethiereierstocks.

[2]) Gasser, E., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois, der Müller'schen Gänge und des Afters. Frankfurt, 1874.

schliesst sich nicht zum Rohre, sondern bleibt offen und wird zum Trichter der abdominalen Tubenmündung. Der übrige, zum Rohre geschlossene Theil wird bald durch das um ihn wuchernde Zwischengewebe vom übrigen Keimepithel getrennt und letzteres schwindet dann rasch.

Gasser kann Waldeyer's Angaben über die Genese des Müller'schen Ganges nur zum Theil bestätigen. Er kommt vielmehr zu denselben Resultaten wie Bornhaupt. Auch er findet die Verdickung des Peritonealepithels (Keimepithel, W.) über dem Müller'schen Gange, betont aber, dass dieselbe erst ihre höchste Entwicklung erreiche, nachdem der Gang bereits deutlich gesondert ist und ein Lumen besitzt. Es ist Gasser nicht gelungen, einen Zusammenhang zwischen Keimepithel und dem Müller'schen Gange abwärts vom Ostium abdominale aufzufinden. Was aus jener Epithelverdickung wird, weiss er aber nicht anzugeben.

In Obigem habe ich mich darauf beschränkt, die verschiedenen Ansichten nur über das erste Entstehen der inneren Geschlechtsorgane zu resumiren. Im Verlaufe der Darstellung meiner eigenen Beobachtungen wird sich Gelegenheit bieten, auf einzelne Punkte in der Weiterentwicklung der genannten Theile Rücksicht zu nehmen.

II.

Zur Entwicklung des Urogenitalsystems beim Kaninchen.

Meine Untersuchungen erstrecken sich auf eine ziemlich vollständige Serie von Kaninchenembryonen, nämlich: auf drei Embryonen vom neunten, fünf vom zehnten, sieben vom zehnten-elften, sechs vom elften, fünf vom zwölften, vier vom dreizehnten, sechs vom vierzehnten, sieben vom fünfzehnten, vier vom sechszehnten, elf vom siebzehnten und sechs vom achtzehnten Tage p. foec. Dann konnte ich einige Kontrolbeobachtungen machen an einem Kalbsembryo, einem Katzenembryo und mehreren Schaafsembryonen.

Dieses Material wurde im Herbst vorigen Jahres gesammelt. Die Untersuchungen selbst fielen auf den Spätwinter, was insofern ein ungeschickter Zeitpunkt war, als sich das Material nicht in der Weise ergänzen liess, wie ich es im Lauf der Untersuchungen da und dort gewünscht hätte.

Ich stimme Gasser bei, wenn er bedauert, dass frühere Forscher die Methoden, nach welchen sie ihre Resultate gewonnen, meist gar nicht oder nur kurzweg angeben. Sind doch so viele Meinungsdifferenzen in der Embryologie nur auf Verschiedenheiten der Untersuchungsmethoden zurückzuführen*).

(* Anmerk. Sehr verdankenswerth ist desshalb Kölliker's

Ich habe ausnahmslos alle Embryonen vierzehn Tage bis drei Wochen lang in Müller'scher Flüssigkeit erhärtet, dann die gelbe Farbe des chromsauren Kalis in fliessendem Wasser ausgewaschen und die Präparate in dreissigprocentigem Alkohol aufbewahrt. Die Schnittführung wurde ermöglicht durch Einbettung der Embryonen in eine Wachsölmischung (vier Theile Wachs auf fünf Theile Oel) und geschah aus freier Hand. Meist beschränkte ich mich auf Querschnitte, doch habe ich, besonders später, wo es sich um die Entwicklung des Genitalstranges handelte, auch sagittale und frontale Längsschnitte angelegt. Bei kleinen Embryonen mit sehr starker Schwanz- resp. Beckenkrümmung (elfter bis vierzehnter Tag p. foec.) war es begreiflicherweise äusserst schwierig, Querschnitte wirklich senkrecht zur Längsaxe des Embryo zu führen; es haben mir aber gerade mehr tangential zur Schwanzkrümmung gefallene Schnitte sehr lehrreiche Bilder gezeigt.

Nach erfolgter Tinction in Carmin und Purpurin, seltener auch Haematoxylin, wurden die Schnitte theils in Glycerin, theils in Canadabalsam unter Deckgläschen gebracht und zwar, da wo es darauf ankam, in genauer Reihenfolge. Detail, wie Ausmaass der Zellen und Zellschichten wurde nur Glycerinpräparaten entnommen. (Die Purpurintinction, welche sehr schöne und scharfe Bilder liefert, wende ich folgendermassen an: ich halte eine gesättigte Lösung von Purpurin in absolutem Alkohol und eine halbprocentige Lösung von Alaun in destillirtem Wasser vorräthig; nachdem ich eine kleine Portion der

---

Mittheilung (Entwicklungsgesch., neue Auflage, 1876) der Methoden, welche er bei der Gewinnung und Behandlung von Kaninchenembryonen anwendet, und ich bedauere nur dieselben nicht früher gekannt zu haben.

Alaunlösung in einem Reagenzgläschen zum Sieden erhitzt habe, füge ich tropfenweise Purpurinlösung zu derselben, bis sie unter Umschütteln eine tief orangerothe Farbe zeigt; dann erhitze ich nochmals zum Sieden, und bringe schliesslich, ehe die Mischung ganz erkaltet ist, die Schnitte in dieselbe; in einer halben bis einer Stunde ist die Tinction vollendet. Es darf nur je eine kleine Portion der färbenden Flüssigkeit bereitet werden, weil sich der Farbstoff schon nach wenigen Stunden zum grossen Theil ausscheidet, und die blassgelbe Lösung dann nicht mehr intensiv genug färbt.)

Strengerer Objectivität wegen halte ich mich an die Darstellung der Entwicklungsvorgänge, wie sie sich in ihrer chronologischen Folge darbieten. Doch muss ich hervorheben, dass die Bezeichnung der Entwicklungsstufen nach Tagen nur relativen Werth hat, indem man immer die Embryonen ein und desselben Tages doch verschieden weit in ihrer Entwicklung vorgeschritten findet.

Wie im vorigen Abschnitte sind auch ferner die topographischen Bezeichnungen so zu verstehen: vorn gleich kopfwärts, oben gleich rückenwärts.

Neunter Tag. Der Kaninchenembryo vom neunten Tage p. foec. entspricht etwa dem Hühnerembryo vom zweiten Bebrütungstage (siehe: His, Unsere Körperform, Fig. 10). Es sind zwölf bis dreizehn Urwirbelpaare angelegt; Vorderhirn, Mittelhirn, Hinterhirn und Augenblasen sind vorhanden; die vordere Kopfkrümmung ist ziemlich ausgesprochen; Urwirbelplatte und Wolff'sche Leiste um das hintere ungeschlossene Ende des Medullarrohres, Grenzrinne und Amnionfalte sind deutlich. — Da ich überhaupt

nur drei Embryonen von diesem Tage gewinnen konnte, wovon ich den einen in toto einschloss, während die beiden andern unter meiner, in derartigen Untersuchungen damals noch ungeübten Hand verunglückten, so besitze ich keine Querschnitte von diesem Stadium. Ich vermuthe, dass Querschnitte in der Gegend der Urwirbel die Anlage des Wolff'schen Ganges bereits als gesonderten Zellenstrang zwischen den Urwirbeln und der obern Seitenplatte, vielleicht schon gegen die Mittelplatte vorrückend, zeigen würden.*) Die erste Anlage des Wolff'schen Ganges wird wohl auf Ende des siebenten oder Anfang des achten Tages entfallen. Somit kann ich mich über diesen Gegenstand auf Grund eigener Anschauung nicht äussern.

Zehnter Tag. Kopfkrümmung, Nackenkrümmung und Schwanzkrümmung, besonders die letztere stark ausgesprochen; Extremitätenanlagen in Gestalt kleiner Hervorragungen vorhanden; Medullarrohr auch hinten geschlossen; Urwirbel in Muskelplatten und eigentliche Urwirbel gesondert; Aortae zu einem Stamm vereinigt; obere Seitenplatten nähern sich zur Bildung der untern Rumpfwand; Primitivdarm nahezu geschlossen.

Querschnitte durch die Rumpfgegend des Embryos zeigen die Mittelplatte als niedriger Wulst (Keimwall, Waldeyer) in die Peritonealhöhle hineinragend. Seitenplatten und Keimwall sind gegen die Peritonealhöhle von einer überall gleichhohen (0,01 mm.) zusammengehörigen Zellschicht begrenzt (Peritonealepithel der Autoren; Keimepithel Waldeyer), deren Zellen sich der kubischen Form nähern. Durch eine Schicht indifferenter Zellen davon getrennt, liegt im Keimwall nach aussen der

*) Anmerk. Diese Vermuthung finde ich durch Kölliker, Entwicklungsgeschichte, neue Auflage, Fig. 188, bestätigt.

Wolff'sche Gang. Der Querschnitt desselben stellt ein von oben nach unten gerichtetes Oval dar (0,025 zu 0,05 mm.), sein Lumen ist kaum deutlich, nur als feiner Spalt angelegt, die Zellen desselben sind nicht streng cylindrisch, eher rundlich. Nach innen vom Wolff'schen Gange liegt eine Reihe von rundlichen Zellengruppen, die vom genannten Gange und von einander deutlich gesondert erscheinen. Sie haben im Mittel einen Durchmesser von 0,08 mm. Die Elemente dieser Gruppen lassen keine bestimmte Form erkennen, tingiren sich aber wie die des sog. Peritonealepithels und des Wolff'schen Ganges stärker. Weder auf dem Quer-, noch Sagittal-, noch auch Frontalschnitte ist es mir gelungen, einen Zusammenhang der genannten Zellengruppen mit dem Wolff'schen Gange festzustellen.

Zehnter-elfter Tag. Primitivdarm bis auf die sich verengende Nabelpforte desselben geschlossen; Mesenterium angelegt; Peritonealhöhle geschlossen; Bauchnaht bis auf einen kurzen Längsspalt für den Durchtritt des Urachus und der Dotterblase angelegt; Auge, äussere Gehöröffnung, Kiemenbogen, Extremitäten als kurze Stummel, und Schwanz sind vorhanden.

Der »Keimwall« ist höher. Derselbe, die angrenzende Leibeswand und die angrenzende Darmwand sind gegen die Pleuroperitonealhöhle von dem überall gleichhohen (0,012 mm.) »Peritonealepithel« überzogen. Der Wolff'sche Gang misst 0,03 : 0,05 mm. im Querschnitte und besitzt ein enges Lumen. Die oben erwähnten Zellengruppen stehen jetzt im Zusammenhange mit dem Wolff'schen Gange. Stellt man z. B. auf die obere Schnittfläche eines dickeren Querschnittes ein, so steht die neben dem Wolff'schen Gange liegende Zellengruppe scheinbar noch

in demselben Verhältnisse zu letzterem, wie am zehnten Tage, sie erscheint vom Wolff'schen Gange noch gesondert. Senkt man aber den Tubus zur Einstellung auf die untere Schnittfläche, so zeigt sich, dass Zellengruppe und Gang mit einander in Verbindung getreten sind, dass das gebogene Verbindungsstück derselben solid ist, dass dagegen die Zellengruppe im Centrum eine Höhlung aufweist. Ein etwas dicker Frontalschnitt ergänzt das Querschnittsbild in ähnlicher Weise. Die obere Schnittfläche weist wieder die Reihe der Zellengruppen neben dem Wolff'schen Gange auf, die untere zeigt eine der Anzahl jener Zellengruppen entsprechende Zahl querer solider Fortsätze in Verbindung mit dem Wolff'schen Gange. Beim Einstellen von der oberen zur unteren Schnittfläche erkennt man deutlich den directen Uebergang der Zellengruppen in die genannten Querfortsätze.

Elfter Tag. Die fernere Berücksichtigung der allgemeinen Verhältnisse der Embryonen ist nunmehr kaum nothwendig. Es genüge in dieser Beziehung die Andeutung, dass der Kaninchenembryo am sechszehnten bis siebzehnten Tage die Anlagen sämmtlicher äussern und innern Theile des fertigen Thieres darbietet.

Im Keimwall ist währenddem auch der Uebergang der Höhlung, welche am zehnten-elften Tage in den dem Wolff'schen Gange entlang gereihten Zellengruppen aufgetreten war, in das auch etwas weitere Lumen des Wolff'schen Ganges hergestellt: das solide Verbindungsstück zwischen Zellengruppe und Wolff'schem Gange ist zum Kanälchen geworden. An Querschnitten ist nämlich jetzt folgendes Bild zu sehen: Von der obern-innern Wand des Wolff'schen Ganges treten von Zeit zu Zeit in kurzen regelmässigen Abständen und in nach oben con-

vexer Biegung kurze Kanälchen nach innen ab und gehen daselbst in relativ weite, etwas platte Blindsäckchen über, welche mit ihrem grössten Durchmesser nach unten gerichtet sind und gerade neben dem Wolff'schen Gange liegen. Ein durch den untern Abschnitt, i. e. die Wölbung des Keimwalles gelegter Frontalschnitt zeigt anstatt der früheren soliden Zellengruppen jetzt eine Reihe querer, ovaler Bläschen unmittelbar neben dem Wolff'schen Gange; es sind dies die Querschnitte jener Blindsäckchen nahe ihrem untern, blinden Ende. Ein anderer durch die Basis des Keimwalles gelegter Frontalschnitt zeigt dieselbe Reihe ovaler Bläschen und nach aussen von diesen in gleicher Zahl die Querschnitte des engen Verbindungskanälchens zwischen den Bläschen und dem Wolff'schen Gange.

Die mitgetheilten Beobachtungen bestätigen die älteren Angaben von Remak, Bornhaupt, His u. A. über die Bildung der Wolff'schen Querkanälchen. Sie lassen keine andere Auffassung zu, als: dass die Querkanälchen des Wolff'schen Körpers selbstständig angelegt werden in soliden Zellengruppen, welche in einer Reihe nach innen vom Wolff'schen Gange hinter einander liegen; dass diese Zellengruppen durch einen ebenfalls soliden, gebogenen Fortsatz mit der Wand des Wolff'schen Ganges in Verbindung treten; und dass schliesslich ein indessen in den primären Zellengruppen aufgetretenes Lumen und dasjenige des Wolff'schen Ganges in einander übergehen.

Für Waldeyer's Angabe dagegen, dass die Querkanälchen des Wolff'schen Körpers durch Hohlsprossenbildung vom Wolff'schen Gange her entstehen, habe ich am Kaninchenembryo keine Bestätigung finden können.

Querschnittsbilder, wie sie Waldeyer [1]) auf Taf. V Fig. 45 wiedergibt, sind mir nicht vorgekommen.

Ebenso ist, so viel ich gesehen, die Behauptung Waldeyer's, dass jene Zellengruppen Anlagen Malpighi'scher Gefässknäuel darstellen, unhaltbar. Meine Präparate weisen einen unmittelbaren Uebergang von Blutbahnen in die Zellengruppen nicht auf, sondern es sind einstweilen Spuren von Blutbahnen nur im Zwischengewebe in den Interstitien zwischen den Anlagen der Querkanälchen bemerkbar. Dies ist namentlich an Längsschnitten deutlich.*)

---

[1]) Eierstock und Ei.

*) Anmerk. Es sei hier noch wörtlich die Stelle citirt aus Kölliker's Entwicklungsgeschichte, neue Auflage, welche sich auf die Entwicklung der Urnierenkanälchen beim Kaninchen selbst bezieht: „Die Urnieren des Kaninchens habe ich bis jetzt noch nicht zum Gegenstande specieller Studien gemacht..... Nach meinen bisherigen Ermittlungen entstehen die Urnieren wie beim Hühnchen aus den Mittelplatten und habe ich bei zwei Embryonen vom zehnten Tage ihre erste Entwicklung verfolgt. Bei beiden traten dieselben als kolbenförmige Wucherungen der Mittelplatten in der Richtung gegen den Urwirbel auf, welche den oben beschriebenen vom Hühnchen sehr ähnlich sahen; doch war es mir bisher unmöglich, eine Höhlung in diesen Urnierensprossen zu erkennen, obschon da, wo sie an der Mittelplatte festsassen, an der Seite der Peritonealhöhle eine kleine Einbiegung an einigen Schnitten wahrgenommen wurde. Die Länge dieser Urnierensprossen an Osmiumpräparaten betrug ungefähr 0,05 mm und ihre Dicke 0,023 mm, während der Urnierengang 0,026 — 0,038 mm maass. In Betreff der weitern Umgestaltungen dieser Anlagen kann ich nur so viel sagen, dass dieselben offenbar nur kurze Zeit mit den Mittelplatten in Verbindung bleiben, da die nämlichen Embryonen, an welchen die Anlagen des Wolff'schen Körpers an hintern Schnitten sichtbar sind, weiter vorn diese Körper von den Mittelplatten getrennt und auch schon in Verbindung mit den Wolff'schen Gängen zeigen, während zugleich angrenzende Gefässe (Vena cordinalis) deutlicher und grösser werden....; wenn

Zwölfter Tag. Der Wolff'sche Körper (denn so kann nunmehr nach vollendeter Anlage der Querkanälchen der Keimwall genannt werden) hat ungefähr die doppelte Grösse des Keimwalles vom elften Tage erreicht. Diese Zunahme ist hauptsächlich einer Verlängerung und Windung der Querkanälchen, ferner einem Malpighi'schen Gefässknäuel zuzuschreiben, welcher sich von der Aorta her zwischen die Querkanälchen und die mediale Fläche des Wolff'schen Körpers drängt; auch treten zwischen den Windungen der Querkanälchen deutlichere Blutbahnen auf. Das Lumen des Wolff'schen Ganges ist schon auffallend weit (0,022 mm.).

Hervorzuheben sind besonders Verschiedenheiten, welche am sog. Peritonealepithel zur Wahrnehmung kommen. Bisher überzog dasselbe, auch über dem Keimhügel, in gleichdicker einfacher Lage die Wandungen des Peri-

---

man sich jedoch erinnert, wie schwer schon beim Hühnchen die Beobachtung dieser Primitivorgane („Urnierenschläuche, Semper'sche Trichter") ist, und ferner erwägt, dass unsere Erhärtungsmittel doch sicher bedeutende Schrumpfungen der Gewebe veranlassen, so möchte es doch für einmal gerathen erscheinen, in dieser Angelegenheit das letzte Wort zu vertagen."

Eine eben wiederholte Durchsicht meiner einschlägigen Präparate, um sie auf Grund obiger Angaben von Kölliker nochmals zu prüfen, lässt mich nur meine Mittheilungen bestätigen. Kölliker sagt, dass die Urnierenschläuche ihm und Andern so lange verborgen blieben, weil sie nur an feinen Schnitten, am besten an Osmiumpräparaten zu erkennen seien. Wenn aber Kölliker der His'schen Keimblattlehre den Vorwurf macht, dass sie an in Osmiumsäure gehärteten Präparaten gewonnen sei, welche Säure „Verbindungen erzeugt, wo keine waren und Vereintes auseinander zerrt", so möchte man geneigt sein, sich zu fragen, ob der gleiche Vorwurf dann nicht auch die Angaben Kölliker's über die „Urnierenschläuche" treffe.

tonealraumes. Jetzt erscheinen dessen Zellen im untern Theile der Peritonealhöhle verschmächtigt, im obern Theile, abgesehen vom Ueberzug des Wolff'schen Körpers, haben sie noch die frühere Höhe von 0,01 mm. Der Ueberzug des Wolff'schen Körpers dagegen zeigt Differenzen der Mächtigkeit von 0,005 bis 0,027 mm. Am dünnsten ist die Epithelschicht gerade über dem Wolff'schen Gange, ihre Elemente sind daselbst breiter und flacher; es scheint, dass hier die Zellvermehrung der Oberflächenzunahme des Wolff'schen Köpers nicht proportional war. Als die wichtigste Veränderung muss im Hinblicke auf die Angaben von Bornhaupt und besonders Waldeyer eine Verdickung der Epithelschicht erscheinen, welche an der medialen Seite des Wolff'schen Körpers, da wo später die Geschlechtsdrüsenleiste demselben aufliegt, vorhanden ist. Dieselbe erreicht, wie erwähnt, eine Mächtigkeit von 0,027 mm. und beruht, ausser auf einer ganz geringen Grössenzunahme der einzelnen Zellen, hauptsächlich auf einer gegen das Innere des Wolff'schen Körpers gerichteten Zellvermehrung.

Der Wolff'sche Gang, der bisher auch nach hinten blind endigte, mündet nunmehr offen in die Cloake, beziehungsweise in die Uebergangsstelle des Hinterdarmes in die Allantois, welche letztere sich als zwei relativ grosse, birnförmige, seitliche Ausbuchtungen vom untern Röhrenschenkel des Hinterdarmes, His, manifestirt. Schon früher hatte ich auf Querschnitten die Allantois als einen flachen, breiten, in den Seitentheilen etwas erweiterten und verhältnissmässig äusserst dickwandigen Sack vor der hinteren Darmbucht gesehen, doch einen Zusammenhang des Wolff'schen Ganges mit derselben nicht beobachten können. Vor seinem Uebergange in die Cloake macht

der Wolff'sche Gang eine leichte Krümmung nach unten und an der Stelle, wo diese Krümmung anhebt, erweitert er sich um ein Weniges. Ein tangential zur Schwanzkrümmung gefallener Frontalschnitt zeigt den Gang deutlich in seinem hintern Ende bis in die Cloake.

Eben derselbe Schnitt gestattet ferner die Beobachtung, dass die trichterförmige Cloake durch einen feinen medianen Spalt, welcher die nach hinten gerichtete Spitze des Trichters darstellt, mit der äussern Oberfläche des Embryos in Communication steht. Nach Angaben von Bornhaupt, His[1]) und Gasser wissen wir, dass an einer bestimmten Stelle unter der Cloake von vornherein eine Berührung nur des Hornblattes und des Darmdrüsenblattes stattgefunden hat, indem die seitlichen Theile des animalen Blattes an dieser Stelle sich nicht vereinigt hatten. His und Gasser geben bestimmt an, dass jene Berührungsstelle des ersten und des dritten Blattes die Anlage des Afters darstellt, indem, wie His sagt, der Durchbruch des Afters nur auf Kosten des Hornblattes und Darmdrüsenblattes stattzufinden hat.

Gasser behandelt diesen Punkt in Text und Abbildungen ausführlich und klar. — Beim Kaninchen hat sich somit der Durchbruch der Cloake bis zum zwölften Tage vollzogen.

Dreizehnter Tag. Hat man beim Embryo dieses Alters durch ein paar Querschnitte, in denen nur Urnierenkanälchen und Glomeruli zu sehen sind, das vorderste Ende des Wolff'schen Körpers abgetragen, so erscheint, gleichzeitig mit dem vordern Ende des Wolff'schen Ganges, auf der medialen Fläche des Wolff'schen Körpers eine

[1]) Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes.

allmählig zunehmende, gegen den letztern gerichtete Verdickung seines Oberflächenepithels (Peritonealepithel, Keimepithel). Dadurch prägt sich die mediale Abgrenzung des Wolff'schen Körpers von der Mesenterialwurzel in einem schärfern, spitzen Winkel aus. Einige Schnitte weiter ist von da an rückwärts bis nahe an das hintere Ende des Wolff'schen Körpers der Aufbau der Keimdrüsenleiste in der genannten Epithelverdickung durchaus nicht mehr zu verkennen; die Mächtigkeit derselben erreicht 0,038 bis 0,054 mm., demnach ungefähr drei bis fünf Zellenhöhen. Es lässt sich diese Angabe um so mehr mit Entschiedenheit hinstellen, als Bornhaupt und Waldeyer die mediale Epithelverdickung (beim Hühnerembryo) in ihrem vollen Werthe schon erfasst haben. Immerhin drängt sich ihre Bedeutung beim Kaninchenembryo nicht so unmittelbar in den Vordergrund. Einmal kommen grössere, als Eizellen zu deutende Elemente, wie sie beide Forscher beim Hühnerembryo gesehen haben, als Erkennungsmerkmal nicht vor. Dann ist auch die Abgrenzung des Epithels gegen das unterliegende Gewebe nicht so scharf, wie sie es, Waldeyer's Abbildungen gemäss, beim Hühnerembryo sein muss; epitheliale und bindegewebige Elemente scheinen vielmehr bereits zwischen einander sich zu drängen.

Das übrige den Wolff'schen Körper überziehende Epithel hat überall die gleiche Stärke von 0,01 mm. Ich hebe dies hervor, weil Waldeyer beim Hühnerembryo gleichzeitig mit der medialen auch eine Verdickung des Epithels auf der lateralen Fläche des Wolff'schen Körpers beschreibt, von welcher er den Müller'schen Gang ableitet.

Der Wolff'sche Gang nähert sich am hintern Ende

Zwölfter Tag. Der Wolff'sche Körper (denn so kann nunmehr nach vollendeter Anlage der Querkanälchen der Keimwall genannt werden) hat ungefähr die doppelte Grösse des Keimwalles vom elften Tage erreicht. Diese Zunahme ist hauptsächlich einer Verlängerung und Windung der Querkanälchen, ferner einem Malpighi'schen Gefässknäuel zuzuschreiben, welcher sich von der Aorta her zwischen die Querkanälchen und die mediale Fläche des Wolff'schen Körpers drängt; auch treten zwischen den Windungen der Querkanälchen deutlichere Blutbahnen auf. Das Lumen des Wolff'schen Ganges ist schon auffallend weit (0,022 mm.).

Hervorzuheben sind besonders Verschiedenheiten, welche am sog. Peritonealepithel zur Wahrnehmung kommen. Bisher überzog dasselbe, auch über dem Keimhügel, in gleichdicker einfacher Lage die Wandungen des Peri-

---

man sich jedoch erinnert, wie schwer schon beim Hühnchen die Beobachtung dieser Primitivorgane („Urnierenschläuche, Semper'sche Trichter") ist, und ferner erwägt, dass unsere Erhärtungsmittel doch sicher bedeutende Schrumpfungen der Gewebe veranlassen, so möchte es doch für einmal gerathen erscheinen, in dieser Angelegenheit das letzte Wort zu vertagen."

Eine eben wiederholte Durchsicht meiner einschlägigen Präparate, um sie auf Grund obiger Angaben von Kölliker nochmals zu prüfen, lässt mich nur meine Mittheilungen bestätigen. Kölliker sagt, dass die Urnierenschläuche ihm und Andern so lange verborgen blieben, weil sie nur an feinen Schnitten, am besten an Osmiumpräparaten zu erkennen seien. Wenn aber Kölliker der His'schen Keimblattlehre den Vorwurf macht, dass sie an in Osmiumsäure gehärteten Präparaten gewonnen sei, welche Säure „Verbindungen erzeugt, wo keine waren und Vereintes auseinander zerrt", so möchte man geneigt sein, sich zu fragen, ob der gleiche Vorwurf dann nicht auch die Angaben Kölliker's über die „Urnierenschläuche" treffe.

tonealraumes. Jetzt erscheinen dessen Zellen im untern Theile der Peritonealhöhle verschmächtigt, im obern Theile, abgesehen vom Ueberzug des Wolff'schen Körpers, haben sie noch die frühere Höhe von 0,01 mm. Der Ueberzug des Wolff'schen Körpers dagegen zeigt Differenzen der Mächtigkeit von 0,005 bis 0,027 mm. Am dünnsten ist die Epithelschicht gerade über dem Wolff'schen Gange, ihre Elemente sind daselbst breiter und flacher; es scheint, dass hier die Zellvermehrung der Oberflächenzunahme des Wolff'schen Köpers nicht proportional war. Als die wichtigste Veränderung muss im Hinblicke auf die Angaben von Bornhaupt und besonders Waldeyer eine Verdickung der Epithelschicht erscheinen, welche an der medialen Seite des Wolff'schen Körpers, da wo später die Geschlechtsdrüsenleiste demselben aufliegt, vorhanden ist. Dieselbe erreicht, wie erwähnt, eine Mächtigkeit von 0,027 mm. und beruht, ausser auf einer ganz geringen Grössenzunahme der einzelnen Zellen, hauptsächlich auf einer gegen das Innere des Wolff'schen Körpers gerichteten Zellvermehrung.

Der Wolff'sche Gang, der bisher auch nach hinten blind endigte, mündet nunmehr offen in die Cloake, beziehungsweise in die Uebergangsstelle des Hinterdarmes in die Allantois, welche letztere sich als zwei relativ grosse, birnförmige, seitliche Ausbuchtungen vom untern Röhrenschenkel des Hinterdarmes, His, manifestirt. Schon früher hatte ich auf Querschnitten die Allantois als einen flachen, breiten, in den Seitentheilen etwas erweiterten und verhältnissmässig äusserst dickwandigen Sack vor der hinteren Darmbucht gesehen, doch einen Zusammenhang des Wolff'schen Ganges mit derselben nicht beobachten können. Vor seinem Uebergange in die Cloake macht

Nieren sich durch dorsale Ausstülpung des Endstücks vom Wolff'schen Gange entwickeln. Ich kann mich auf Grund meiner mitgetheilten Beobachtungen am Kaninchen dieser Auffassung vollständig anschliessen. Die ganze Entwicklung der Niere spricht übrigens auch dafür: die erste Spur derselben findet sich über dem Beckenende des Wolff'schen Körpers; von da dringt die Anlage rasch kopfwärts vor bis zur Zwerchfellsanlage und nimmt zuletzt durch relatives Nachrücken ihres hinteren Endes definitive Gestalt und Lage am Kopfende des Wolff'schen Körpers an.

Um den vordern Umfang der äusseren Mündung der Cloake erhebt sich am dreizehnten Tage ein kleiner Wall, welcher auf seiner in die Cloakenöffnung sich senkenden, dem Schwanz zugekehrten Fläche von demselben Cylinderepithel bekleidet ist, wie die Cloake selbst. Dieser Wall wird sich als die erste Spur der äusseren Geschlechtsorgane erweisen.

Vierzehnter Tag. Der Wolff'sche Körper hat sich wieder in allen seinen Theilen beträchtlich vergrössert; die Urnierenkanälchen zeigen zahlreichere Windungen und Erweiterung ihres Lumens; über dem erwähnten grössern Gefässknäuel treten andere, bald eben so grosse auf. Dass die Glomeruli in die Urnierenkanälchen indessen sich eingestülpt haben, ist mit grosser Leichtigkeit zu erkennen.

Nunmehr bietet sich auch die erste Anlage des Müller'schen Ganges der Beobachtung dar. Hat man durch einen Querschnitt gerade nur das vorderste Ende des Wolff'schen Körpers mit dem Uebergang des Zwerchfellbändchens (Kölliker) auf denselben entfernt, so zeigt sich auf dem nächsten Schnitte ein Spalt, welcher von der lateralen Seite her nach oben-innen in den Wolff'schen Körper sich einsenkt. Das Epithel, welches den Spalt

auskleidet, ist eine directe Fortsetzung des Oberflächenepithels vom Wolff'schen Körper, dessen Zellen an dieser Stelle die doppelte Höhe derjenigen besitzen, welche den übrigen Bezug des Wolff'schen Körpers bilden. Auf einem dritten Schnitte findet man zwischen dem Oberflächenepithel und dem Querschnitt eines Ganges mit weitem Lumen — des Wolff'schen Ganges — eine in der Quere plattgedrückte Zellengruppe, in welcher ein feiner Spalt die Anlage einer Höhlung vorzeichnet; ein paar Zellen scheinen noch einen ehemaligen Zusammenhang der Zellengruppe mit dem Oberflächenepithel anzudeuten. Auf fünf weiteren Schnitten findet sich dieselbe Gruppe epithelialer Zellen zwischen dem Wolff'schen Gange und der Oberfläche, sie ist aber ganz solid, ohne Andeutung eines Lumens. Der neunte Schnitt zeigt die Gruppe nicht mehr.

Die beschriebene, an den ersten paar Schnitten sichtbare, von aussen nach innen gerichtete spaltförmige Einsenkung des Oberflächenepithels, deren theilweise Bestätigung der Waldeyer'schen Angaben über die Bildung des Müller'schen Ganges sofort in die Augen springt, habe ich aber in der Weise nur an den paar Schnitten gesehen, welche obiger Darstellung zu Grunde lagen. Der erste, das vorderste Ende des Wolff'schen Körpers abtragende Schnitt fällt dagegen meistens so aus, dass der Anfang des Müller'schen Ganges mitentfernt wird. Dieser Anfang bietet sich dann nicht in Gestalt jenes lateralen Spaltes dar, sondern als Einsenkung am vordern stumpfen Ende des Wolff'schen Körpers: diese Einsenkung ist lang und schmal, unmittelbar unter dem Ausläufer des Zwerchfellbändchens des Wolff'schen Körpers auf dessen laterale Fläche, in der Querrichtung gelagert, und aussen vertieft sie sich trichterförmig nach hinten, so dass nur ihre innere

schmale, nach aussen sich neigende Wand im Lumen der Einsenkung sichtbar ist.

Die ganze Anlage des Müller'schen Ganges erstreckt sich bei allen sechs Embryonen, welche ich von diesem Tage in Schnitte zerlegte, auf höchstens acht Querschnitte, also auf ungefähr 0,5 bis 0,7 mm., und kann es desshalb keinem Zweifel unterliegen, dass überhaupt das erste Auftreten des Müller'schen Ganges hier vorliegt. — Meine Beobachtungen am Kaninchenembryo bestätigen demnach die Darstellung, welche Bornhaupt und Gasser, zum Theil auch Waldeyer von der Entwicklung des Müller'schen Ganges am Hühnerembryo bereits geliefert haben. Die Bildung des Müller'schen Ganges geschieht beim Kaninchenembryo in der Weise, dass das Oberflächenepithel des Wolff'schen Körpers am stumpfen Kopfende des letztern, unten-aussen vom Uebergang des Zwerchfellbändchens auf den Wolff'schen Körper, in Gestalt eines Trichters in die Tiefe sich senkt und mit einem soliden Fortsatz zwischen dem lateralen Oberflächenepithel und dem Wolff'schen Gange gegen das Beckenende vordringt.

Die Anlage der Keimdrüse in der bekannten leistenförmigen Epithelverdickung auf der medialen Fläche des Wolff'schen Körpers ist in ihrem Längenwachsthum gegen dasjenige des Wolff'schen Körpers etwas zurückgeblieben. An ihrem vorderen Ende erhebt sich die Leiste ziemlich rasch, weniger rasch fällt sie am hintern Ende auf das Niveau der medialen Fläche des Wolff'schen Körpers ab. Im Vergleiche zum dreizehnten Tage hat sich die Leiste bedeutend verdickt, ihr Querschnitt zeigt schon eine Annäherung an die Form des Querschnittes der ausgebildeten Geschlechtsdrüse. Dass die Hauptmasse der Anlage aus epithelialen Elementen besteht, ist unzweifelhaft. Es ist

aber schwer zu sagen, welche Zellen in der Tiefe der Anlage epithelialen und welche bindegewebigen Ursprungs sind. Dass zukünftige Stromazellen bis nahe unter die Oberfläche mit den epithelialen Zellen untermischt sind, glaube ich jedoch mit Sicherheit angeben zu können. Die Zeichen einer beginnenden, bestimmten Anordnung der beidseitigen Elemente fehlen aber noch gänzlich, und damit auch die Andeutung des zukünftigen Geschlechtes. Die sechs Embryonen dieses Tages boten alle das gleiche Aussehen der Keimleiste auf dem Querschnitte dar. Besonders hervorheben muss ich, dass grössere Zellen, welche als primordiale Eizellen angesprochen werden könnten, immer noch fehlen.

Der Wolff'sche Gang ist noch mehr von seinem früher gestreckten Verlaufe abgewichen. Am vordern Ende des Wolff'schen Körpers mehr nach oben-aussen gelegen, verläuft sein Mittelstück gerade an der Aussenseite desselben und der hintere Abschnitt biegt über dessen Beckenende weg nach innen-unten, verlässt dasselbe in der schon früher genannten Leiste, geht mit letzterer jetzt in die Seitenwand der Beckenbucht über und mündet schliesslich mit einer letzten Biegung nach unten in die seitliche Erweiterung der Allantois.

Der Uebergang des Ureters — die Anlage der Niere reicht bis zur Mitte des Wolff'schen Körpers nach vorn — in die Allantois findet nicht mehr gemeinschaftlich mit dem Wolff'schen Gange statt, sondern ist, zugleich mit der relativen Verkürzung und seitlichen Erweiterung der Allantois seitwärts vom Wolff'schen Gange abgewichen. Der Nierenkanal hat sich vom Wolff'schen Gange gelöst und mündet jetzt selbstständig in den seitlichen Abschnitt der Allantois.

Die Allantois nämlich, während sie am dreizehnten Tage noch die Gestalt eines von der Cloake zum Nabel führenden platten Schlauches darbot, hat sich indessen zwischen Nabel und Cloake ampullenartig erweitert, immerhin jedoch so, dass sie, scheinbar durch Gegendruck vom überliegenden Darme her, in der Mittellinie enger ist, als seitlich.

Am vierzehnten Tage finden sich im Weitern die äussern Geschlechtstheile angelegt in Gestalt des bekannten Geschlechtshöckers mit seinen nach hinten sich verlierenden seitlichen Ausläufern der Geschlechtsfalten. Die kegelförmige Bildung zeigt auf ihrer dem Schwanz zugekehrten Fläche eine Furche, die sog. Genitalfurche. Sowohl auf Querschnitten, wie auf Längsschnitten findet man, dass in der Tiefe dieser Furche zwei Gänge ausmünden, ein oberer, welcher nach vorn in den Hinterdarm, und ein unterer, welcher in die Allantois überführt. Ersterer Gang ist demnach als Mastdarm, letzterer als sinus urogenitalis zu bezeichnen.

Die Bildung der Genitalfurche ist bisher als eine selbstständige betrachtet worden; meist wird nur gesagt, dass nach dem Erscheinen des Genitalhöckers eine Furche an seiner unteren, beziehungsweise hinteren Fläche sich zeige.

Beim Hühnerembryo kann natürlich nur die Beziehung des Afters zu dieser Furche in Betracht kommen; wir verdanken Bornhaupt und Gasser genauere Angaben darüber.

Oben schon habe ich erwähnt, dass sehr früh an der Stelle des zukünftigen Afters eine Verschmelzung des Hornblattes und des Darmdrüsenblattes besteht. Nach Bornhaupt nun (seine Darstellung ist mir nicht ganz

verständlich) senkt sich gleichzeitig mit der Bildung der Furche auf dem Geschlechtshöcker eine Höhle, die Vereinigung von Allantois und Darmende, von oben her in den Geschlechtshöcker hinein. Die Wände der im Kegel befindlichen Höhle verwachsen dann. Die Afterspalte entsteht selbständig durch Zellenschwund dieser epithelialen Verwachsung, entspricht aber nicht der Furche auf dem Geschlechtshöcker, sondern setzt sich mittelbar durch die Bursa Fabricii mit derselben in Verbindung. Wenn nun auch jene Berührungsstelle des ersten und dritten Blattes nach Bornhaupt nicht der Anlage des Afters selbst entspricht, so scheint mir doch aus seiner Darstellung so viel hervorzugehen, dass der epithelialen Auskleidung der Cloake der Hauptantheil an der Bildung wenigstens des Afters zukommt. — Ganz klar fasst Gasser die Resultate seiner Untersuchungen über diesen Gegenstand zusammen. Durch das Wachsthum des mittlern Keimblattes wird nach ihm die erwähnte Berührungsstelle des ersten und dritten Blattes zu einem Faden in die Länge gezogen und die Elemente des letztern in unregelmässige Haufen gesondert, welche jedoch in der frühern Richtung des Fadens verbleiben. Indessen ist an der Bauchfläche des Embryo der Geschlechtshöcker entstanden, und zwar markirt derselbe jene Berührungsstelle des ersten und dritten Stratums. «Das Nächste ist eine Längsspalte in dem Höcker; die Spalte ist entstanden auf Kosten eines Theiles jener Zellenhaufen, der Rest derselben sitzt der Vorderseite jenes Längsspaltes an, stellt jetzt eine Verbindung zwischen diesem und dem Darmende her. Das obere Ende des Spaltes bildet sich zur Bursa Fabricii aus. Erst am fünfzehnten Tage der Bebrütung löst sich die letzte Trennung und der Enddarm sammt Stiel der

Allantois verschmilzt jetzt mit dem Stiel der Bursa Fabricii, gelangt so zur Ausmündung.»

Beim Kaninchenembryo ist die wiederholt erwähnte Berührungsstelle des ersten und dritten Stratums durch das Wachsthum des mittleren Blattes nicht nur in die Länge gezogen worden, sondern, wie oben schon angeführt, hat auch der Durchbruch der Cloake nach aussen an der betreffenden Stelle bereits am zwölften Tage stattgefunden. Der Uebergang des einen Blattes in das andere stellte demnach am dreizehnten Tage die Wandungen einer in die mediane Sagittalebene gelegten feinen Spalte dar, welche von der Höhle der Cloake an die äussere Oberfläche des Embryo führt — einer Spalte darum, weil dasselbe Bild der Cloakenmündung auf zwei bis drei Frontalschnitten beobachtet werden kann. Es erscheint als sicher, dass, genau genommen, die Stelle, wo die Elemente des Hornblattes und diejenigen des Darmdrüsenblattes einander berühren, ganz an die äussere Mündung der Spalte zu verlegen ist, dass demnach die Wände der Spalte selbst vom Cloakenepithel, beziehungsweise vom Darmdrüsenblatte herzuleiten sind. Den Beweis dafür sehe ich in der grössern Mächtigkeit des betreffenden Epithels, welche diejenige des Cloakenepithels eher noch übertrifft. Die hintere Fläche des am dreizehnten Tage beschriebenen kleinen Walles, welcher um den untern Rand der Cloakenmündung sich erhebt, trägt auch noch das mächtigere Epithel, und es scheint mir daher der Wall überhaupt nur auf ein Sichumstülpen des betreffenden Abschnittes der Cloakenmündung zurückzuführen zu sein.

Fasst man nun den sagittalen Medianschnitt durch den Geschlechtshöcker vom vierzehnten Tage ins Auge, so überzeugt man sich ohne Weiteres, dass, wie schon

gesagt, die sogenannte Geschlechtsfurche nicht nur in die Allantois, sondern auch in den Hinterdarm direct überführt. Ferner zeigt das Epithel der Furche nicht den geringsten Unterschied oder eine Spur der Begrenzung vom Epithel der Allantois oder des Hinterdarmes. Das Epithel der Geschlechtsfurche ist wie dasjenige der Allantois und des Mastdarmes ganz deutlich ein hohes Cylinderepithel und es muss dasselbe unmittelbar als aus dem Cloakenepithel hervorgegangen betrachtet werden.

Die Bildung der sog. Geschlechtsfurche und die Sonderung der Cloake in Sinus urogenitalis und Mastdarm geschieht demnach folgendermaassen: Gleichzeitig mit, und wohl als Ursache der Bildung des Geschlechtshöckers verlängert sich erstens die Spalte, welche (am dreizehnten Tage) die Mündung der Cloake nach aussen darstellte, nach unten und klafft zur sogenannten Geschlechtsfurche; zweitens verlängert sich das zwischen Allantois und Hinterdarm in die Cloake hineinragende und den Abschluss des Peritonealraumes nach hinten herstellende Septum abwärts in die gleichzeitig entstehende Geschlechtsfurche hinein, wodurch der hintere Theil der Allantois als Sinus urogenitalis und der hinterste Abschnitt des Hinterdarmes als Mastdarm deutlich markirt werden.

Auf frühere embryonale Verhältnisse zurückgeführt kommt der Geschlechtshöcker mit Geschlechtsfurche zu Stande durch Ausstülpung und Spaltung der an der convexen Seite gelegenen Wand des Bogenstückes, welches den oberen und den unteren Röhrenschenkel des Hinterdarmes, His, verbindet: der Mastdarm ist eine Verlängerung des oberen, der Sinus urogenitalis eine Verlängerung des unteren Röhrenschenkels nach hinten; die Verlängerung beider resultirt aus einer nach hinten gerichteten keil-

förmigen Verdickung der concaven Wand jenes Bogenstückes in die Spalte und Ausstülpung der convexen Wand hinein.

Im Wesen stimmen Gasser's und meine Darstellung von der Bildung der Genitalfurche mit einander überein.

Fünfzehnter Tag. Der Embryo dieses Tages bietet im Ganzen wenig Verschiedenes vom vierzehntägigen Embryo.

Der Müller'sche Gang reicht nach hinten bis zur Mitte des Wolff'schen Ganges. Oberflächenepithel, Müller'scher Gang und Wolff'scher Gang liegen hart über einander, doch ist eine engere Beziehung des Müller'schen Ganges in seinem Verlaufe zum Oberflächenepithel oder zum Wolff'schen Gange nirgends vorhanden.

Der Wolff'sche Körper ist sehr entwickelt und ausserordentlich blutreich; ausser den Glomeruli, welche dessen inneres Drittel beanspruchen, sind sämmtliche Septa zwischen den Windungen der Querkanälchen von weiten Capillaren besetzt.

Die Geschlechtsdrüsenanlage ist verhältnissmässig kürzer, aber bedeutend dicker. Im Hinblick auf Kommendes muss besonders hervorgehoben werden, dass eine mehr oder weniger ausgesprochene Gruppirung der die Keimdrüsenanlage zusammensetzenden Elemente nicht zu verkennen ist. Drei, vier und mehr epitheliale Zellen bilden zusammen kleine Gruppen, welche durch Zwischengewebe von einander getrennt sind. Diese Gruppirung ist in der Tiefe der Anlage weniger deutlich, als mehr oberflächlich. — Anlagen von Blutbahnen finden sich, wenn auch spärlich, bis ganz nahe unter die Oberfläche der Keimdrüsenleiste hinauf.

Die Leiste, in welcher der Wolff'sche Gang zur Allantois gelangt, hebt sich noch am hinteren Ende des Wolff'schen Körpers über dessen untere Fläche nach innen gegen die Mittellinie weg, verläuft neben dem Hinterdarme in die enge Beckenbucht und verschmilzt mit der seitlichen Wand der letztern, so dass das hintere Ende des Wolff-schen Ganges noch in der seitlichen Beckenwand die Allantois erreicht.

Die Uebergangsstellen des Wolff'schen Ganges und des Nierenkanales in die Allantois verhalten sich zu einander ziemlich wie am vierzehnten Tage. Die Gänge münden in gleicher Höhe in den weitesten Theil der Allantois, der Nierenkanal aussen, der Wolff'sche Gang mehr innen.

Die Nierenanlage erstreckt sich ungefähr über den mittleren zwei Dritteln des Wolff'schen Körpers entlang. Auf seinem Wege von der Allantois zu derselben, beschreibt der Nierenkanal, oder jetzt besser bleibend Ureter genannt, einen starken Bogen nach aussen-oben, um über den Wolff'schen Körper an die Innenseite der Nierenanlage zu gelangen.

Sechszehnter Tag. Hat man die Bauchhöhle des in seiner Entwicklung auffallend rasch vorwärts gerückten Embryos eröffnet und die relativ mächtige Leber daraus entfernt, so sieht man die ganze obere Hälfte der Peritonealhöhle ausschliesslich durch die Anlagen der innern Geschlechts- und Harnorgane eingenommen. Von diesem Raume entfällt der grössere Theil auf den Wolff-schen Körper, welcher in einem nach aussen convexen Bogen 5 mm. lang und 1,3 mm. dick vom Eingang in die Beckenbucht bis zum Zwerchfell sich erstreckt. Dicht am innern concaven Rande des Wolff'schen Körpers liegt

die Keimdrüsenanlage, kürzer und bedeutend schmäler, als jener, aber demselben doch nicht mehr als einfache Leiste aufsitzend, sondern als ein von ihm durch eine Rinne gesondertes langspindelförmiges Körperchen erscheinend. Vorn und innen von der Keimdrüsenanlage und mehr im Hintergrunde ist ein Theil der Nierenanlage sichtbar. Dem äussern Rande des Wolff'schen Körpers entlang zieht eine feine Leiste, an welcher der Verlauf des Wolff'schen und des Müller'schen Ganges zu erkennen ist.

Ich habe diese kurzen Angaben über die makroskopischen Verhältnisse der innern Geschlechtsorgane vom sechszehntägigen Kaninchenembryo für angezeigt erachtet, weil, wie das Mikroskop lehrt, dieselben auf dem wichtigen Stadium der entschiedenen Differenzirung in Hode und Eierstock angelangt sind.

Querschnitte durch die Geschlechtsdrüsenanlage bieten nämlich ein doppeltes Verhalten dar; bei dreien der untersuchten Embryonen das Eine, beim vierten das Andere. Der Unterschied besteht wesentlich im Verhalten des Oberflächenepithels und in der nunmehr deutlich ausgesprochenen gegenseitigen Anordnung der die Masse der Anlage constituirenden epithelialen und bindegewebigen Elemente.

Im einen Fall überzieht das Oberflächenepithel die Anlage in einfacher, nur 0,01 mm. hohen Schicht; darunter folgt eine etwa 0,018 mm. dicke Schicht parallel zur Oberfläche gelagerter spindelförmiger Zellen; die Hauptmasse, das eigentliche Parenchym der Anlage, aber besteht aus kleinen rundlichen und grössern unregelmässigen oder länglichen oder wirklich schlauchförmigen Gruppen epithelialer Zellen, welche durch schmale, theilweise Capillaren tragende Züge bindegewebiger Zellen von ein-

ander gesondert sind, letztere biegen in die kapselartige Schicht unter dem Oberflächenepithel über. Die wirklich schlauchförmigen Zellengruppen ziehen quer durch die Anlage von unten-aussen nach oben-innen, welches Verhältniss noch deutlicher an Flächenschnitten zu sehen ist.

Im Gegensatz hiezu erscheint im andern Falle die oberflächliche Epithelschicht einestheils mächtiger entwickelt, anderntheils ist sie nicht so deutlich durch eine zusammenhängende Schicht Zwischen-Gewebe von der Unterlage unterscheidbar, sondern grenzt unmittelbar an ebenfalls durch Zwischengewebe getrennte Gruppen epithelialer Zellen, welche auch hier die Hauptmasse der Drüsenanlage bilden. Die oberflächlichen Gruppen machen den Eindruck, als seien sie zapfen- oder leistenförmige Wucherungen des Oberflächenepithels, die tiefern Gruppen sind, wie jene im ersten Falle, ungleich, meist rundlich oder unregelmässig, selten wirklich schlauchförmig begrenzt.

Meine Untersuchungen haben nun im weitern Verlaufe ergeben, dass im ersterwähnten Falle die Differenzirung der Geschlechtsdrüsenanlage zum Hoden, im zweiten zum Eierstocke gegeben ist.

Beide Anlagen sind im Querschnitte oval, der Querschnitt der Hodenanlage ist aber bedeutend grösser als derjenige der Eierstocksanlage. Nachdem ich diese Grössendifferenz an Querschnitten gesehen hatte, war ich im Stande, schon makroskopisch die Hodenanlage in ihrer stärkern Entwicklung zu erkennen.

Wie schon oben bemerkt, liegen die Anlagen dem Wolff'schen Körper nicht mehr als Leisten unmittelbar auf, sondern sind durch ein schmales Band etwas von demselben abgehoben. Dabei ist die Entfernung von der innern Grenze des Wolff'schen Körpers bei der Hodenan-

lage etwas geringer, als bei der Eierstocksanlage, und ist zugleich die Substanzbrücke, welche das Band im Querschnitte darstellt, bei jener dicker, als bei dieser. Diese Substanzbrücke ruht so zu sagen auf der Masse der Glomeruli des Wolff'schen Körpers, nur nahe an ihrem Uebergange auf die ventrale Fläche desselben befinden sich einige Windungen der Querkanälchen. Sie trägt Gefässe, welche von den die Glomeruli versorgenden Stämmchen nach innen abzweigen und zur Geschlechtsdrüse verlaufen; sonst lässt sich vom vordersten bis zum hintersten Ende der Drüsenanlage nichts als Bindegewebe in ihr erkennen.

Vom Wolff'schen Körper ist wenig mehr zu sagen, als dass er den Höhepunkt seiner Entwicklung scheint erreicht zu haben. In Rücksicht hierauf dürfte dann hervorgehoben werden, dass ein verschiedenes Verhalten der Querkanälchen, welches auf zukünftige Beziehungen dieser zur Geschlechtsdrüse hindeutete, nicht zu bemerken ist.

Der Wolff'sche Gang verhält sich in seinem Verlaufe auf dem Wolff'schen Körper wie bisher. Durch die starke Dickenzunahme des letztern befinden sich die Leisten, in welcher der Gang zur Allantois tritt, nunmehr schon am hintern Ende des Wolff'schen Körpers mehr unter als neben dem Darme, der hier ganz zwischen die medialen Flächen des Wolff'schen Körpers zurückgetreten ist. Indem die Leisten nun im Weitern noch convergiren, gelangen sie ganz unter den Darm und auf die obere Wand der Allantois, verschmelzen mit derselben und schliesslich, etwa am Anfang des Allantoisstieles, auch mit einander. Durch diesen Verschmelzungsprocess hat die obere Wand der Allantois nahe am Uebergange in den Allantoisstiel eine mächtige, noch in die Beckenbucht prominirende Verdickung erfahren. Diese aus der Verschmelzung der

die Wolff'schen Gänge führenden Leisten hervorgegangene Verdickung der obern Allantoiswand ist die erste Anlage des Genitalstranges, Thiersch. Sie erstreckt sich nur auf wenige Querschnitte, ist also noch sehr kurz und auf das hintere Ende der Wolff'schen Gänge beschränkt; denn diese münden gleich nach Beginn der Verschmelzung, und zwar getrennt, in den Stiel der Allantois.

Der Müller'sche Gang ist nach hinten gerade bis zu der Stelle vorgedrungen, wo der Wolff'sche Gang den gleichnamigen Körper verlässt. Dieses langsame Wachsthum des Müller'schen Ganges ist auffallend, um so mehr aber ist dadurch ein genaues Verfolgen seiner Weiterentwicklung ermöglicht. Der Gang hält sich immer genau an den Verlauf des Wolff'schen Ganges und drückt sogar die laterale Wand desselben etwas nach innen; am hintern Ende des Wolff'schen Körpers, wo er, wie der Wolff'sche Gang, nach innen biegt, liegt er unter (resp. vor) dem letztern. Er endet daselbst blind mit einer soliden Spitze. Ich kann mit aller Bestimmtheit mich dahin aussprechen, dass die Angabe Waldeyer's von einer Bildung des Müller'schen Ganges durch von vorn nach hinten fortlaufende Einstülpung und Abschnürung des lateralen Oberflächenepithels am Kaninchenembryo sich nicht bestätigt. Bekanntlich hat auch Gasser jenen Vorgang beim Hühnchen nicht beobachten können.

Der Müller'sche Gang erhebt sich in einer niedrigen Leiste über die Oberfläche des Wolff'schen Körpers, der Wolff'sche Gang dagegen liegt noch im Niveau der Oberfläche. Bornhaupt, Waldeyer und Gasser führen diese Leiste einstimmig auf eine Verdickung, resp. Wucherung des Oberflächenepithels über dem Müller'schen Gange zurück, wenn auch die drei Forscher über den

Werth derselben verschiedener Ansicht sind. Am Kaninchenembryo ist mir aber weder früher noch jetzt eine solche Epithelverdickung zur Beobachtung gekommen. So beträgt jetzt beim sechszehntägigen Embryo die Höhe des Oberflächenepithels über dem Müller'schen Gange 0,011 mm., wie das früher auch der Fall war. Zwischen Oberflächenepithel und Gang liegt eine 0,016 mm. messende Schicht Zwischengewebe, das Epithel des Ganges ist auffallend stark, 0,02 mm., dasjenige des Wolff'schen Ganges ist 0,012 mm. hoch. Das Lumen des Müller'schen Ganges ist jedoch noch sehr eng, so dass der Durchmesser des Wolff'schen Ganges denjenigen des erstern noch ziemlich übertrifft.

Angesichts der Thatsache, dass die laterale Verdickung des Oberflächenepithels vom Wolff'schen Körper, auf welche Waldeyer bezüglich des Müller'schen Ganges so grosses Gewicht legt, bis jetzt beim Kaninchenembryo sich nicht hat bestätigen lassen, drängt sich einem die Frage auf, ob denn überhaupt das eigentlich laterale Oberflächenepithel je in einer engen Beziehung zum Müller'schen Gange stehe. Ich möchte dies verneinen, und dagegen entschieden zu folgender Auffassung hinneigen. — Früher schon habe ich angegeben, dass das Oberflächenepithel da wo es sich am vordern stumpfen Ende des Wolff'schen Körpers zum Müller'schen Gange einsenkt, die doppelte Mächtigkeit besitze, als, abgesehen von der medialen Keimleiste, auf dem übrigen Wolff'schen Körper. Waldeyer hat am Hühnerembryo gefunden, dass die laterale und mediale Epithelverdickung um das vordere Ende des Wolff'schen Körpers in einander übergehen. Leider habe ich bei der Schnittführung an jüngern Embryonen nicht auf diesen Punkt Bedacht genommen, kann

mich desshalb nicht mit voller Ueberzeugung darüber äussern. Auf jene Angabe von Waldeyer gestützt, möchte ich mich aber mit grosser Wahrscheinlichkeit dahin aussprechen, dass die mediale Epithelverdickung am vordern Ende des Wolff'schen Körpers zu einer Zeit auf dieses noch übergreife und von da aus das Material zur Bildung des Müller'schen Ganges liefere. Durch diese Annahme erleidet der Begriff vom Keimepithel W. keine Beschränkung und wird die Bedeutung des Müller'schen Ganges als eigentlicher Geschlechtsleiter von vornherein festgestellt. — Zur Unterstützung hiefür erinnere ich auch an die Angabe von Dursy, dass der Müller'sche Gang anfangs mit der Keimdrüse in Verbindung stehe.

Wie schon erwähnt befindet sich die Nierenanlage nunmehr am vordern Ende des Wolff'schen Körpers. Sie hat sich bedeutend verdickt und relativ verkürzt, so dass sie bereits der rundlichen Form der ausgebildeten Kaninchenniere nahe ist, doch liegt sie noch zur Hälfte in die Rückenwand der Bauchhöhle eingesenkt. Der Ureter liegt als dickwandiger Kanal am innern Rande der Anlage, biegt an der Stelle des zukünftigen Hilus nach aussen in die Anlage hinein, indem er sich zugleich, wahrscheinlich zum Nierenbecken, erweitert, dann sich allseitig in die Nierenkanälchen verzweigt, welche sich nach kurzem gestreckten Verlaufe mannigfaltig verästeln und krümmen. Malpighi'sche Glomeruli bieten sich noch nicht mit Deutlichkeit der Beobachtung dar.

Die Mündung des Ureters in die Allantois befindet sich jetzt eine kleine Strecke vorderhalb der Mündung des Wolff'schen Ganges. Im Verlaufe dahin von seiner Lage am innern obern Rande der Urniere beschreibt der Ureter einen nahezu hackenförmigen Bogen nach unten und innen

um die Anlage des Genitalstranges herum und trifft die obere Wand der Allantois nahe der Mittellinie. Der Verlauf des Ureters verhält sich also im Beckenende zur Anlage des Genitalstranges beim sechszehntägigen Embryo ziemlich wie zum Uterus beim lebenden Thiere.

Indem sich das Septum, durch welches die Theilung der Cloake in Mastdarm und Sinus urogenitalis stattfindet, bis an die Oberfläche des Embryo vorgeschoben hat, erscheint nunmehr die Cloakalfurche (die oben sog. Genitalfurche) auch äusserlich in After und Geschlechtsfurche getrennt.

Siebzehnter Tag. Die Embryonen, welche mir von diesem Tage zu Gebote standen, unterscheiden sich nur unbedeutend von denen des sechszehnten Tages. Es muss dies mit der verschiedenen Schnelligkeit der Entwicklung erklärt werden, wie sie schon bei Embryonen desselben Tages und desselben Mutterthieres vorkommen kann. Ich gehe desshalb gleich über zur letzten Gruppe der vollständigen Serie von Embryonen, über welche ich verfügen konnte.

Achtzehnter Tag. Die Niere ist zum grossen Theile vor das vordere Ende des Wolff'schen Körpers gerückt, nur ein kleiner Abschnitt ihres hintern Randes wird noch vom letztern gedeckt; zugleich hat sie sich aus der Bauchwand mehr herausgehoben und ist deshalb sofort an Lage und Form kenntlich. Querschnitte bieten im Ganzen noch dasselbe Bild der Nierenkanälchen dar, wie am sechszehnten Tage, jedoch sind jetzt auch Malpighi'sche Glomeruli deutlich sichtbar. Dieselben liegen spärlich und unregelmässig bis in die Tiefe der Anlage zerstreut, und ich habe mich auch nicht davon über-

zeugen können, dass sie sich schon in die Nierenkanälchen einstülpten.

Ueber den Ureter ist zu dem am sechszehnten Tage von ihm Erwähnten nichts Wesentliches hinzuzufügen.

Der Wolff'sche Körper erscheint etwas verschmächtigt; in den Windungen der Querkanälchen zeigt das Epithel auffallend starke Trübung und gelbliche Körnung; die gestreckten engen Verbindungsstücke der Kanälchen mit dem Wolff'schen Gange sind zum Theil in beginnender Verödung begriffen — alles Zeichen der beginnenden Involution des Wolff'schen Körpers. Nur die Malpighi'schen Glomeruli zeigen sich unverändert.

Im Wolff'schen Gange scheint die Verschiedenheit seiner Bestimmung bei den beiden Geschlechtern bereits angedeutet, indem dessen Lumen bei männlichen Embryonen, wenn nicht weiter, so doch weniger plattgedrückt aussieht, als bei weiblichen Embryonen.

Der Müller'sche Gang dagegen ist bei beiderlei Embryonen in gleicher Stärke und Ausbildung vorhanden. Mit ihm liegt jetzt auch der Wolff'sche Gang in der Leiste auf der Urniere, welche sich bedeutend erhöht und zugeschärft hat. Beide sind, abgesehen von ihrer bekannten Lage innerhalb der Leiste, immer leicht einzeln zu verfolgen an der Verschiedenheit ihres Epithels; das Epithel des Müller'schen Ganges ist nahezu ein Stäbchenepithel von 0,02 mm. Mächtigkeit, dasjenige des Wolff'schen Ganges dagegen ist eher kubisch, von nur 0,012 mm. Höhe. — Wieder fällt das langsame Vordringen des Müller'schen Ganges nach hinten auf. Seit dem sechszehnten Tage hat der Gang sein hinteres Ende nur um jene Biegung vorgeschoben, welche der Wolff'sche Gang von der Richtung nach innen in die nach hinten beschreibt,

wenn er den Wolff'schen Körper verlässt. Auf dem hintern Ende dieses letztern liegt der Müller'sche Gang noch unter (resp. vor) dem Wolff'schen Gange. Indem er nun über jene Biegung weg eine halbe Spiraltour beschreibt, gelangt er da, wo der Wolff'sche Gang die Urniere verlässt, an die innere-obere Seite desselben.

Innerhalb der Anlage des Genitalstranges verlaufen die Wolff'schen Gänge, wie am sechszehnten Tage, getrennt nahe der obern Wand der Allantois, und münden auch noch getrennt in den Allantoisstiel. Die Müller'schen Gänge erreichen die Anlage des Genitalstranges noch nicht. Letzterer hat sich indessen verlängert. Da die beiden Leisten der Wolff'schen Gänge nunmehr verschmolzen erscheinen, ehe sie sich zugleich mit der obern Wand der Allantois vereinigen, so folgt daraus, dass deren Verschmelzung eine rückläufige, von der Allantois gegen das hintere Ende der Urniere vorschreitende sein muss.

Der Eingang zum Müller'schen Gange stellte beim ersten Entstehen dieses Kanales (vierzehnter Tag) eine von innen nach aussen geneigte, unmittelbar neben dem Ausläufer des Zwerchfellbändchens auf den Wolff'schen Körper gelegene Spalte dar. Um die inzwischen eingetretenen Veränderungen des Eingangs leichter zu verstehen, weise ich darauf hin, dass schon beim neugeborenen Kaninchen der Tubentrichter wie ein Helm über das vordere Ende des Eierstocks sich legt. Dieses Verhältniss ist nun am Eingangstrichter des Müller'schen Ganges bereits angedeutet. Querschnitte durch denselben zeigen jetzt nicht mehr eine lateralwärts, sondern eine medialwärts offene Spalte, welche an ihrem äussern Ende in den Müller'schen Gang sich zurücksenkt und mit einem hohen Cylinderepithel ausgekleidet ist, wie es der Müller'sche

Gang selbst führt. Die Erklärung hiefür ist in dem auch nach vorn gerichteten Wachsthum dieses Ganges zu finden, durch welches selbstverständlich die laterale Hälfte des Trichters vorgeschoben, während zugleich durch die relative Verkürzung und spätere Involution der Urniere die mediale Hälfte desselben mehr und mehr zurück und an den äussern Rand des Eierstocks gezogen wird.

Die beiden Geschlechtsdrüsenanlagen sind macroscopisch deutlich unterscheidbar, indem die Anlage des Hodens an ihren Enden bereits etwas vom Wolff'schen Körper sich abschnürt und etwas kürzer und voller erscheint, als die Eierstocksanlage.

Der Querschnitt der Hodenanlage zeigt die am sechszehnten Tage beschriebenen unregelmässigen epithelialen Zellengruppen aufgelöst in dünne (0,027 mm.) lange und solide Zellstränge, welche dicht gedrängt und häufig verzweigt in Bogen quer von aussen-unten nach oben-innen die Anlage durchziehen. Die dem Wolff'schen Körper zunächst liegenden Stränge sind stärker gebogen, so dass ihre Enden nach innen gegen denselben gerichtet sind. Dass diese Stränge die Anlagen der Samenkanälchen darstellen, braucht kaum gesagt zu werden. Das Oberflächenepithel der Hodenanlage ist bis auf 0,005 mm. Höhe verschmächtigt; unter demselben liegt die 0,015 mm. dicke Anlage der Albuginea des Hodens.

Auffallend ist das Bild, welches jetzt der Querschnitt durch die Eierstocksanlage darbietet. Dasselbe unterscheidet sich ebenso sehr von dem Querschnittsbilde derselben am sechszehnten Tage, wie jetzt von demjenigen der Hodenanlage. Ich glaube, ohne zu weit zu gehen, in der Ausdrucksweise von Henle (Handb. d. syst. Anatomie: Ovarien) von einer Rindenschicht und einer Mark-

substanz sprechen zu dürfen. — Die erstere ist als dünne Schicht um die Marksubstanz gelegt und besteht ausschliesslich aus epithelialen Zellen, welche oberflächlich cylindrisch regelmässig neben einander geordnet sind, während sie nach innen mehr rundlich und dicht gedrängt erscheinen; da und dort fällt eine Zelle durch ihren grossen, bläschenförmigen Kern auf; die Schicht ist dem Wolff'schen Körper gegenüber am dicksten, 0,04 bis 0,06 mm. Die Hauptmasse der Marksubstanz besteht aus zu unregelmässigen Gruppen vereinigten Zellen, welche sich durch Aussehen und tiefere Tinction kaum von den Elementen der Rindenschicht unterscheiden. Insofern wäre jene Unterscheidung in Rindenschicht und Marksubstanz nicht gerechtfertigt. Dieselbe stützt sich auf das Verhalten des spindelzelligen Zwischengewebes und den jetzt sehr deutlichen Verlauf der Capillaren. Zwischengewebe und Capillaren bilden zusammen ein Maschenwerk, das jene Zellengruppen einschliesst und insgesammt durch bogenförmige Anastomosen deutlich gegen die sog. Rindenschicht abgrenzt.

Meine Untersuchungen über das erste Auftreten und die weitere Entwicklung der Geschlechtsdrüsenanlage ergeben zunächst, dass sich das Keimepithel Waldeyer als solches auch am Kaninchen- resp. Säugethierembryo unzweifelhaft bestätigt. Ich betrachte das als das Hauptergebniss meiner Untersuchungen. Wenn ich sage »das Keimepithel W. als solches«, so will ich damit bezeichnen, dass ich das »Keimepithel« nicht einfach als ein »verdicktes Peritonealepithel« auffasse, sondern als ein selbstständiges Zellstratum, welches ausschliesslich in der Anlage der Geschlechtsdrüsen und des Müller'schen Ganges seine Bestimmung hat. Allerdings

ist durchaus nicht zu verkennen, dass die mediale Epithelverdickung auf dem Wolff'schen Körper continuirlich in eine Schicht cylindrischer Zellen übergeht, welche den ganzen Peritonealraum junger Embryonen auskleidet. Jedoch beobachtet man, dass diese Zellschicht mehr und mehr auf die Oberfläche des Wolff'schen Körpers sich beschränkt. Diese Beschränkung geschieht aber nicht, indem das sog. Peritonealepithel in ein Peritonealendothel sich umwandelt, sondern indem es im übrigen Peritonealraume atrophirt und verschwindet. Von der partiellen Atrophie jener Zellschicht kann man sich noch am Querschnitte der Hodenanlage vom achtzehnten Tage überzeugen; das Oberflächenepithel, i. e. Keimepithel auf derselben besitzt, wie schon erwähnt, nur noch eine Höhe von 0,005 mm., dabei haben sich die Zellen nicht etwa in der Fläche ausgebreitet, sondern sind in toto kleiner geworden, sie sind in der Atrophie begriffen. Wenn ich für die Epithelschicht auf dem Wolff'schen Körper bisher die Bezeichnung Oberflächenepithel gebraucht habe, so geschah es zur Wahrung einer objectiven Schilderungsweise. Nunmehr werde ich mich, mit Waldeyer, der Bezeichnung Keimepithel bedienen.

Ist es nun einerseits das Verdienst Waldeyer's, das Keimepithel als solches zuerst festgestellt zu haben, so ist es, wenn man davon absieht, dass Bornhaupt die Verdickung desselben einfach als Peritonealverdickung auffasste, anderseits des Letztern Verdienst, die Verdickung überhaupt zuerst gesehen und die Entwicklung der Geschlechtsdrüsen aus derselben richtig erkannt zu haben. Indem ich betreffs der Angaben beider Forscher auf den Abschnitt »Geschichtliches« verweise, wiederhole ich nur, dass Waldeyer (ausser dem Müller'schen Gange) nur den

Eierstock, Bornhaupt aber auch noch den Hoden aus der Epithelverdickung hervorgehen lässt. Meine Untersuchungen bestätigen nun im Weitern ganz die Angaben von Bornhaupt,*) widersprechen dagegen denjenigen von Waldeyer, soweit sie die Anlage des Hodens betreffen.

Waldeyer lässt, wie oben schon erwähnt, die Samenkanälchen schon frühzeitig aus Sprossen eines Theiles der Urnierenkanälchen entstehen. Diese Kanälchen sind enger und haben ein helleres Epithel, als die übrigen, weiten und dunkelkörnigen Kanälchen des Wolff'schen Körpers. Jene liegen im dorsalen Abschnitte des letztern. Darnach theilt Waldeyer den Wolff'schen Körper in zwei Theile, einen Sexualtheil, der die engen dorsalen, und einen Urnierentheil, welcher die übrigen weiten Kanälchen umfasst. Aus dem Sexualtheil sprossen beim männlichen Geschlechte zunächst die Samenkanälchen, nachher bildet derselbe die Epididymis und der Urnierentheil atrophirt zur Parepididymis Henle. Beim weiblichen Geschlechte atrophiren beide Theile und zwar der Urnierentheil zum Paroophoron Waldeyer, d. i. dasselbe Organ, welches in der descriptiven Anatomie unter dem Namen Parovarium Kobelt bekannt ist; der Sexualtheil findet sich bei einigen Species in Form atrophischer Kanäle im Hilusstroma des Eierstocks. Waldeyer nennt diesen Rest des Sexualtheils der Urniere, in Homologie mit Epididymis, Epioophoron.

Ehe ich meine gerechtfertigten Zweifel gegen diese Darstellung Waldeyer's erhebe, erwähne ich, dass ich das Vorkommen jener Kanäle, welche von ihm Epioophoron

*) Anmerk. Es ist auffallend, dass die aus der vortrefflichen Dorpaterschule hervorgegangene Arbeit Bornhaupt's die ihr gebührende Anerkennung bis jetzt nicht scheint erlangt zu haben.

genannt werden, bestätigen kann, indem sie mir im Hilusstroma des Eierstocks eines 22 Wochen alten menschlichen Foetus zur Beobachtung gekommen sind.

Vor allem muss ich nun aber constatiren, dass meine Präparate vom Kaninchenembryo zu keiner Zeit eine Sprossung irgend eines Theiles der Urnierenkanälchen in der Richtung gegen die Geschlechtsdrüsenanlage erkennen lassen. Der Theil des Wolff'schen Körpers, welcher der Geschlechtsdrüsenanlage am nächsten liegt, wird beim Kaninchenembryo von der Masse der Malpighi'schen Glomeruli eingenommen. Dann erscheinen die unverkennbar ersten Anlagen der Samenkanälchen nicht in der Tiefe, sondern nahe der Oberfläche der Geschlechtsdrüsenanlage. Der Weg, welchen Sprossen der dorsal gelegenen Urnierenkanälchen zu beschreiben hätten, um in die Drüsenanlage zu gelangen, wäre ein so weiter, dass sie selbst an mangelhaften Präparaten gewiss nicht übersehen werden könnten. Somit kann ich auch der Trennung des Wolff'schen Körpers in einen Sexual- und einen Urnierentheil nicht beistimmen. Die engen, dorsal gelegenen Kanälchen sind meiner Ansicht nach nichts weiter, als die zum Wolff'schen Gange tretenden Ausführungsgänge der weiten gewundenen Kanälchen. Ich glaube mich ferner überzeugt zu haben (an Präparaten von ältern Embryonen und neugeborenen Kaninchen), dass ein functioneller Unterschied der Wolff'schen Kanälchen nicht besteht, dass der Wolff'sche Körper beim weiblichen Geschlechte ganz im Parovarium, beim männlichen Geschlechte ganz in der Parepididymis aufgeht, und dass die vasa efferentia des Hodens Sprossen der Samenkanälchen sind.*) Ich muss mich einstweilen darauf

*) Anmerk. Vergleiche: Banks, M. W., On the Wolffian bodies of the foetus and their remains in the adult; including the development of the generative system, Edinburgh, 1864, und Dursy, l. c

beschränken, diese Auffassung vom Wolff'schen Körper als sehr wahrscheinlich richtig hinzustellen, indem meine Untersuchungen noch nicht so weit gediehen sind, um dieselbe als unzweifelhaft richtig schon zu behaupten.

Meine Ansicht über die muthmassliche Abstammung des Epioophoron W. folgt unten.

Was anderseits die embryonale und foetale Entwicklung des Eierstocks anbetrifft, so kann ich, auf Grund eigener weitläufiger Untersuchungen, mit Ausnahme einiger wenig wichtigen Punkte, der Darstellung Waldeyer's vollständig beitreten. Wie überhaupt die epochemachende Arbeit dieses Forschers über den genannten Gegenstand meinen Untersuchungen den Grund gegeben hat, wird sie wohl auch noch lange der Drehpunkt bleiben, um den sich fernere Untersuchungen in diesem Gebiete bewegen werden.

Die Resultate meiner Untersuchungen über die embryonale Anlage der Geschlechtsdrüsen lassen sich nun folgendermassen resumiren:

Das Keimepithel W. ist die Uranlage der Keimdrüse für beide Geschlechter. Indem dasselbe an der medialen Seite des Wolff'schen Körpers sich verdickt und wuchert und anderseits aus dem Zwischengewebe des letztern vordringende Bindegewebszellen dasselbe durchsetzen, kommt die embryonale Geschlechtsdrüsenanlage in Gestalt einer Leiste auf der medialen Fläche des Wolff'schen Körpers zu Stande. Dieselbe ist bis auf ein gewisses Stadium der Entwicklung indifferent*). Die Geschlechtsdifferenzirung gelangt zuerst zur Wahrnehmung als eine engere Grup-

*) Anmerk. Eine mehr oder minder starke Verdickung des Keimepithels als schon sehr frühes Zeichen der Geschlechtsdifferenz (Waldeyer) kam mir nicht zur Beobachtung.

pirung der vom Keimepithel abstammenden Zellen. Diese Gruppirung tritt gleichmässig bei allen Embryonen auf (15. Tag). Während nun im Weitern bei einer Anzahl von Embryonen die epithelialen Zellengruppen durch Wucherung, Verästelung und Sprossung sich zu dünnen, langen Zellsträngen entwickeln, erreichen sie bei den andern Embryonen diese Entwicklungsstufe nicht oder nur zum Theil, und während ferner bei jenen die oberflächliche Keimepithellage durch Bindegewebe von den zu Strängen sich entwickelnden Zellgruppen gesondert wird und atrophirt, wuchert dieselbe bei letzteren zu einer gleichartigen dicken Schicht, welche die Gesammtheit der unterliegenden, keiner weitern Entwicklung fähigen Zellengruppen, und der diese sondernden Bindegewebszüge umhüllt (16.—18. Tag). Dort haben wir es mit der Hoden-, hier mit der Eierstocksanlage zu thun.

Die indifferente primäre Anlage differenzirt sich bei allen Individuen zunächst zur ersten Entwicklungsstufe der Hodenanlage. In einem gewissen Zeitpunkte ist jedes Individuum männlichen Geschlechts (das Kaninchen am 15. Tag des Embryonallebens). Bei einer Reihe von Individuen schreitet der eingeleitete Vorgang weiter zu den höhern Entwicklungsstufen des Hodens; bei der andern Reihe bleibt der Vorgang auf jener ersten Stufe stehen und es erscheint eine weitere, zweite Differenzirung, diejenige zum Eierstock.

Sieht man vom letzten Alinea ab, so ergibt der Vergleich meiner Darstellung mit derjenigen von Bornhaupt eine nahezu vollständige Uebereinstimmung beider.

Noch muss ich kurz des Epioophorons W. gedenken. Ich neige sehr der Ansicht zu, dass die Kanälchen im

Hilusstroma des Eierstocks, welche Waldeyer mit diesem Namen belegt, darauf zurückzuführen seien, dass bei einzelnen oder vielleicht allen weiblichen Individuen gewisser Species jene die erste Stufe der Hodenentwicklung darstellenden Zellengruppen doch, und zwar zur gleichen Zeit, wo bei den männlichen Individuen die vasa efferentia als Sprossen der Samenkanälchen erscheinen, zu einiger Entwicklung gelangt und im Hilusstroma des Eierstocks verblieben sind. Dieser Auffassung gemäss wären sie, wie übrigens auch nach derjenigen von Waldeyer abortive Hodenkanälchen oder vasa efferentia.

Den Mangel in's Einzelne ausgeführter Angaben über die Rückbildung des Wolff'schen Körpers, resp. die Entwicklung der vasa efferentia und über das «Epioophoron», sowie einer Schilderung der Weiterentwicklung des Genitalstranges muss ich bestehen lassen, bis sich mir die Gelegenheit wird geboten haben, mein Material zu vervollständigen. Alsdann gedenke ich den abgebrochenen Faden meiner Untersuchungen wieder aufzunehmen.

Litteratur-Verzeichniss.

v. Baer, Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere etc. Königsberg, 1828—1837.

Banks, W. M., On the Wolffian bodies of the foetus and their remains in the adult; including the development of the generative system. Edinburgh, 1864.

Bischoff, Th. W., Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies. Braunschweig, 1842.

— — Entwicklungsgeschichte des Hundeeies. Braunschweig, 1845.

— — Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. 1842.

Bornhaupt, Th., Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Riga, 1867. (Diss).

Coste, Histoire générale et particulière du développement des corps organisés. Paris, 1847—1859.

Dohrn, H., Zur Kenntniss der Müller'schen Gänge und ihrer Verschmelzung. Schriften der Gesellschaft der Naturwissenschaft zu Marburg. Bd. IX. 1871.

Dursy, E., Ueber den Bau der Urnieren des Menschen und der Säugethiere. Henle's und v. Pfeufer's Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. XXIII. 1865.

— — Der Primitivstreif des Hühnchens. Lahr, 1866.

Gartner. Vide: Rathke in Meckel's Archiv, 1822.

Gasser, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Allantois, der Müller'schen Gänge und des Afters. Frankfurt, 1874.

Giraldès, Recherches anatomiques sur le corps innominé. Brown-Séquard, Journal d'anatom. et de la physiol. T. IV. 1861.

Götte, Untersuchungen über die Entwicklung des Bombinator igneus. Max Schultze's Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. V, 1869.

Henle, Handbuch der systemat. Anatomie. Eingeweidelehre, 1866.

Hensen, Embryolog. Mittheil. Max Schultze's Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. III. 1867.

His, Beobachtungen über den Bau des Säugethiereierstocks. Max Schultze's Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. I. 1865.

— — Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes. Leipzig, 1868.

— — Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung. Leipzig, 1874.

Jacobson, Die Oken'schen Körper oder die Primordialnieren. Kopenhagen, 1830.

Kapf, Reichert's und Du-Bois Reymond's Archiv, 1872.

Kobelt, Der Nebeneierstock des Weibes. Heidelberg, 1847.

Kölliker, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Leipzig, 1861.

— — idem, zweite ganz umgearbeitete Auflage. Erste Hälfte, 1876.

Kupffer, C., Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtssystems. Max Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. I. 1865 und Bd. II. 1866.

Leuckart, R., Morphologie und Anatomie der Geschlechtsorgane. Göttingen, 1847.

Lilienfeld, Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane. Marburg, 1856. (Diss.)

Meckel (v. Hemsbach), Zur Morphologie der Harn- und Geschlechtsorgane der Wirbelthiere. Halle, 1848.

Müller, J., Bildungsgeschichte der Genitalien. Düsseldorf, 1830.

Pank, Entdeckung der organischen Verbindung zwischen Tube und Eierstock. Dorpat und Leipzig, 1843.

Rathke, Ueber die Bildung der Samenleiter, der Fallopischen Trompete etc. Meckel's Archiv, 1832.

— — Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. Heft IV. Entwicklung der Geschlechtstheile der Fische, etc. 1825.

Remak, Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin, 1855.

Romiti, Ueber den Bau und die Entwicklung des Eierstockes und des Wolff'schen Ganges. Max Schultze's Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. X. 1873.

Rosenberg, E., Untersuchungen über die Entwicklung der Teleostierniere. Dorpat, 1867. (Diss.)

Rosenmüller, Quaedam de ovariis embryonum et foetuum humanorum. Lipsiae, 1802.

Thiersch, Entwicklung der Geschlechtsorgane, Illustrirte med. Zeitung. Bd. I. 1852.

Valentin, Handbuch der Entwicklungsgeschichte. Berlin, 1835.

Waldeyer, Eierstock und Ei. Leipzig, 1870.

Wolff, C. Fr., Theoria generationis. Halae, 1759.

Nicht zugänglich war mir:

Borsenkow, Genitalanlage des Hühnchens. Bulletin de la société imp. des naturalistes de Moscou. 1871.